



TESIS PERANCANGAN - RA142561

**PERANCANGAN ASRAMA MAHASISWA YANG RESPONSIF
DENGAN STRATEGI VENTILASI HIBRIDA
DI KAWASAN PENDIDIKAN KOTA MALANG**

GURUH PRATAMA ZULKARNAEN
08111650070008

Dosen Pembimbing

Dr.Eng. Ir. Dipl.Ing. Sri Nastiti Nugrahani Ekasiwi, M.T.

Dr. Ima Deflana, S.T, M.T.

Program Magister

Bidang Keahlian Perancangan Arsitektur

Departemen Arsitektur

Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2018



TESIS PERANCANGAN - RA142561

**PERANCANGAN ASRAMA MAHASISWA YANG RESPONSIF
DENGAN STRATEGI VENTILASI HIBRIDA
DI KAWASAN PENDIDIKAN KOTA MALANG**

**GURUH PRATAMA ZULKARNAEN
08111650070008**

**Dosen Pembimbing
Dr.Eng. Ir. Dipl.Ing. Sri Nastiti Nugrahani Ekasiwi, M.T.
Dr. Ima Deflana, S.T, M,T.**

**Program Maglster
Bidang Keahlian Perancangan Arsitektur
Departemen Arsitektur
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2018**



TESIS DESIGN - RA142561

RESPONSIVE STUDENT DORMITORY DESIGN WITH HYBRID VENTILATION STRATEGY IN EDUCATION REGION OF MALANG CITY

GURUH PRATAMA ZULKARNAEN
08111650070008

Supervisor

Dr.Eng. Ir. Dipl.Ing. Sri Nastiti Nugrahani Ekasiwi, M.T.

Dr. Ima Deflana, S.T, M.T.

Master Program

Major in Architecture Design

Department of Architecture

Faculty of Architecture, Design and Planning

Sepuluh Nopember Institute of Technology

Surabaya

2018



TESIS DESIGN - RA142561

**RESPONSIVE STUDENT DORMITORY DESIGN
WITH HYBRID VENTILATION STRATEGY
IN EDUCATION REGION OF MALANG CITY**

**GURUH PRATAMA ZULKARNAEN
08111650070008**

Supervisor

Dr.Eng. Ir. Dipl.Ing. Sri Nastiti Nugrahani Ekasiwi, M.T.

Dr. Ima Deflana, S.T, M,T.

Master Program

Major in Architecture Design

Department of Architecture

Faculty of Architecture, Design and Planning

Sepuluh Nopember Institute of Technology

Surabaya

2018

Tesis Desain ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar
Magister Arsitektur (M.Ars)

di

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

Guruh Pratama Zulkarnaen

NRP. 0811165007008

Tanggal Ujian : 9 Januari 2018

Periode Wisuda : September 2018

Disetujui oleh:



1. Dr. Eng. Ir. Dipl. Ing. Sri Nastiti N.E., MT.
NIP. 19611129 198601 2 001

(Pembimbing 1)



2. Dr. Ima Defiana, ST., MT.
NIP. 19700519 199703 2 001

(Pembimbing 2)



3. Dr. Arina Hayati, ST., MT.
NIP. 19790705 200812 2 002

(Penguji)



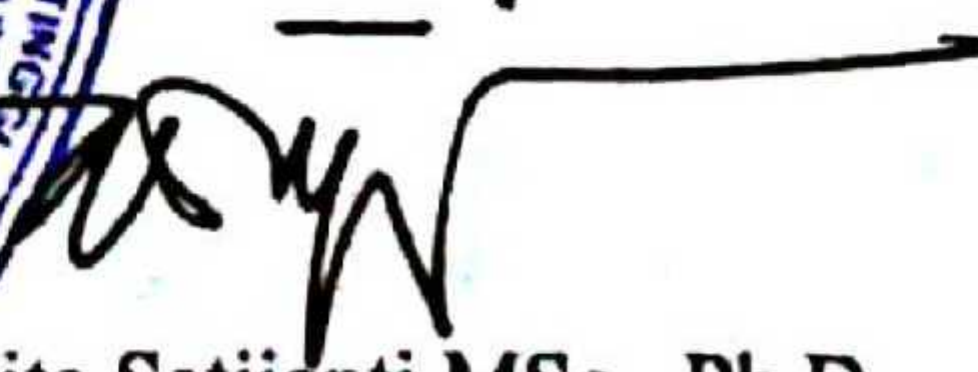
4. FX Teddy Badai S., ST., MT., Ph.D.
NIP. 19800406 200801 1 008

(Penguji)



Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Dekan



Ir. Purwanita Setijanti, MSc., Ph.D.
NIP. 19590427 198503 2 001

Tesis Desain ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar
Magister Arsitektur (M.Ars)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Oleh:
Guruh Pratama Zulkarnaen
NRP. 08111650070008
Tanggal Ujian : 9 Januari 2018
Periode Wisuda : September 2018

Disetujui oleh:

1. Dr.Eng. Ir. Dipl.Ing. Sri Nastiti N.E., MT. (Pembimbing 1)
NIP. 19611129 198601 2 001

2. Dr. Ima Defiana, ST., MT. (Pembimbing 2)
NIP. 19700519 199703 2 001

3. Dr. Arina Hayati, ST., MT. (Penguji)
NIP. 19790705 200812 2 002

4. FX Teddy Badai S., ST., MT., Ph.D. (Penguji)
NIP. 19800406 200801 1 008

Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Dekan

Ir. Purwanita Setijanti, MSc., Ph.D
NIP. 19590427 198503 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya, yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Guruh Pratama Zulkarnaen

NRP Mahasiswa : 0811165007008

Program Studi : Magister (S2)

Jurusan : Arsitektur

Dengan ini saya menyatakan, bahwa isi sebagian maupun keseluruhan tesis saya dengan judul:

PERANCANGAN ASRAMA MAHASISWA YANG RESPONSIF DENGAN STRATEGI VENTILASI HIBRIDA DI KAWASAN PENDIDIKAN KOTA MALANG

adalah benar - benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan - bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2018

yang membuat pernyataan;



Guruh Pratama Zulkarnaen
NRP. 0811165007008

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya, yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Guruh Pratama Zulkarnaen

NRP Mahasiswa : 08111650070008

Program Studi : Magister (S2)

Jurusan : Arsitektur

Dengan ini saya menyatakan, bahwa isi sebagian maupun keseluruhan tesis saya dengan judul:

PERANCANGAN ASRAMA MAHASISWA YANG RESPONSIF DENGAN STRATEGI VENTILASI HIBRIDA DI KAWASAN PENDIDIKAN KOTA MALANG

adalah benar - benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan - bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2018
yang membuat pernyataan;

Guruh Pratama Zulkarnaen
NRP. 08111650070008

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas apa yang telah diberikan-Nya baik itu waktu, kesempatan dan kemudahan dalam menyelesaikan Laporan Tesis Desain dengan judul “Perancangan Asrama Mahasiswa yang Responsif dengan Strategi Ventilasi Hibrida di Kawasan Pendidikan Kota Malang”

Diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan Tesis Desain ini. Dalam kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan Hidayah-Nya laporan ini terselesaikan;
2. Para Bapak / Ibu dosen yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membagikan ilmu dan bimbingannya selama pembuatan laporan;
3. Kedua orang tua, yang selalu memberikan dukungan dan doanya yang tidak selalu putus;
4. Teman – teman Angkatan, atas dukungan dan bantuannya;
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu yang telah memberikan masukan serta dukungan, baik secara moril maupun materiil.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan laporan ini, mohon dimaklumi. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun senantiasa dinantikan. Semoga Laporan ini dapat bermanfaat dan memberi sumbangsih bagi perkembangan ilmu pengetahuan bagi pembaca pada umumnya, dan bagi penulis pada khususnya.

Surabaya, Januari 2018

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

PERANCANGAN ASRAMA MAHASISWA YANG RESPONSIF DENGAN STRATEGI VENTILASI HIBRIDA DI KAWASAN PENDIDIKAN KOTA MALANG

Mahasiswa Nama	: Guruh Pratama Zulkarnaen
Mahasiswa ID (NRP)	: 08111650070008
Pembimbing	: Dr.Eng. Ir. Dipl.Ing. Sri Nastiti N.E., MT.
Co-Pembimbing	: Dr. Ima Defiana, ST., MT.

ABSTRAK

Prioritas perencanaan berupa sarana pendukung bagi mahasiswa yang diperlukan di kawasan pendidikan kota Malang adalah fasilitas hunian asrama mahasiswa. Saat ini asrama mahasiswa yang ada di Malang belum memenuhi aspek fungsi utama asrama dan kenyamanan pengguna berupa kenyamanan termal dan kualitas udara yang baik serta belum terpenuhinya produktivitas bagi aktivitas penggunaannya. Selain itu, pengalih fungsian lahan yang membuat lahan hijau berkurang menjadi bangunan baru menyebabkan perubahan iklim mikro dan meningkatnya suhu di kota Malang. Menyikapi permasalahan kebutuhan fasilitas asrama dan perubahan iklim mikro maka dibutuhkan rancangan asrama mahasiswa yang responsif untuk kenyamanan termal dan kualitas udara yang baik dalam bangunan. Perancangan mengacu pada prinsip arsitektur bioklimatik menggunakan strategi ventilasi hibrida untuk penyelesaian desain bangunan agar mencapai kualitas kenyamanan hunian dan produktivitas aktivitas asrama serta dapat mengurangi dampak negatif pada lingkungan.

Tipologi masalah desain yaitu *ill-defined problems* sehingga dalam perancangan arsitektur ini menerapkan skema proses desain *Prescriptive Model*. Proses pertama *analytical phase* yang menghasilkan kriteria desain umum, proses kedua *creative phase* yang dikombinasikan dengan *force-based frameworks* sebagai metode desain untuk konsep rancang desain bangunan, dan proses ketiga *executive phase* berupa pengembangan rancangan konsep dan hasil desain yang menjawab permasalahan.

Hasil konsep untuk desain skematik asrama mahasiswa yang responsif dengan bentuk yang menerapkan rasio bangunan di iklim tropis dataran tinggi dengan perbandingan lebar dan panjang 1 : 3. Potensi aliran angin yang kencang dari arah Selatan membuat asrama mahasiswa berorientasi panjang Timur – Barat yang membuat massa asrama tegak lurus terhadap arah aliran angin datang. Ventilasi hibrida dengan penerapan ventilasi natural dan mekanis dengan penerapan sistem *fan-assisted natural ventilation* mampu responsif dengan bukaan rongga ventilasi untuk kenyamanan penghuni serta dapat mengoptimalkan penggunaan efek angin karena potensi iklim mikro tapak yang berlimpah aliran angin.

Kata kunci: Fasilitas Mahasiswa, Kenyamanan Termal, Aliran Angin, Iklim Mikro

Halaman ini sengaja dikosongkan

RESPONSIVE STUDENT DORMITORY DESIGN WITH HYBRID VENTILATION STRATEGY IN EDUCATION REGION OF MALANG CITY

Student Name : Guruh Pratama Zulkarnaen
ID Number : 08111650070008
Advisor : Dr.Eng. Ir. Dipl.Ing. Sri Nastiti N.E., MT.
Co-Advisor : Dr. Ima Deliana, ST., MT.

ABSTRACT

Priority of planning in the form of supporting facilities for students who are needed in the education area of Malang is facility of student dormitory. Currently the existing student dormitories in Malang have not fulfilled main function aspects of dormitory and comfort of the user in form of thermal comfort and good air quality and unfulfilled productivity for user activity. In addition, the diversion of land functions that make green land reduced to new buildings causing changes in micro climate and rising temperatures in Malang city. Responding to needs of dormitory facilities and micro-climate change it needs a responsive student dormitory design for thermal comfort and good air quality in buildings. The design refers to the principle of bioclimatic architecture using hybrid ventilation strategy for completion of building design in order to achieve the comfort quality of occupancy and productivity of dormitory activity and can reduce negative impact on the environment.

Typology of design problems are ill-defined problems so that in designing this architecture apply the scheme of Prescriptive Model design process. The first process of analytical phase generates the general design criteria, the second process of creative phase combined with force-based frameworks as a design method for concept of the building design, and the third executive phase process of developing concept design and design results that answer the problem.

Concept results for schematic design of student dormitories that are responsive to apply building form in plateau tropical climates with a width ratio of 1:3. The strong potential of wind flow from the South makes the East-West oriented student dormitory that keeps the dormitory crowd perpendicular to direction of the coming wind flow. Hybrid ventilation with application of natural and mechanical ventilation with the application of fan-assisted natural ventilation system can be responsive with ventilation openings for occupant comfort and can optimize the use of wind effect due to the potential of microclimate tread the abundant wind flow

Keywords: Student Facilities, Thermal Comfort, Wind Flow, Micro Climate,

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xlx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah dan Pertanyaan Perancangan	5
1.2.1 Perumusan Masalah	5
1.2.2 Pertanyaan Perancangan	6
1.3 Tujuan Perancangan.....	6
1.4 Manfaat Perancangan.....	7
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	7
1.4.2 Manfaat Praktis	7
1.5 Batasan Perancangan	7
1.6 Skema Alur Pemikiran.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1 Arsitektural Bangunan Asrama Mahasiswa.....	9
2.1.1 Jenis dan Tipe Asrama	9
2.1.2 Ukuran dan Tipe Kamar Hunian	10
2.1.3 Kebutuhan ruang asrama	13
2.1.4 Kondisi kamar hunian asrama	16
2.1.5 Aspek Aktivitas hunian asrama	17
2.2 Arsitektur Bioklimatik	19
2.2.1 Pendekatan Arsitektur Bioklimatik.....	19
2.2.2 Prinsip Fasad Bioklimatik.....	23
2.2.3 Konteks Lingkungan Tapak Dataran Tinggi.....	27
2.3 Ventilasi Hibrida.....	31
2.3.1 Definisi Ventilasi Hibrida	32

2.3.2 Manfaat Ventilasi Hibrida	33
2.3.3 Prinsip Ventilasi Hibrida	33
2.3.4 Jenis Komponen Ventilasi Hibrida	35
2.4 Sintesa Kajian Pustaka	37
2.5 Tinjauan Umum Pemilihan Tapak	40
2.5.1 Tinjauan Kawasan Kota Malang Kecamatan Lowokwaru	40
2.5.2 Tinjauan Kawasan Pendidikan Lowokwaru	43
2.6 Sintesa Kajian Preseden	45
2.7 Kriteria Desain	52
2.7.1 Kriteria Desain yang terkait Asrama Mahasiswa yang Responsif dan Ventilasi Hibrida	52
2.8 Kerangka Pemikiran Teoritis	59
BAB III METODOLOGI	61
3.1 Proses Desain (<i>Design Process</i>)	62
3.2 Tahap Penelitian	64
3.2.1 Fase Analitik (<i>Analytical Phase</i>)	64
3.2.2 Kriteria Desain Spesifik	65
3.3 Tahap Perancangan	71
3.3.1 Fase Kreatif (<i>Creative Phase</i>)	71
3.3.2 Fase Eksekutif (<i>Executive Phase</i>)	72
3.4 Metode Desain (<i>Design Methods</i>)	73
3.5 Gambaran Proses Tahapan Aplikasi Proses Desain dan Metode Desain pada Perancangan	77
BAB IV ANALISA DAN SINTESA PERANCANGAN	79
4.1 Dasar Proses Perancangan	79
4.2 Deskripsi Tapak	79
4.2.1 Latar Belakang Pemilihan Tapak	80
4.2.2 Potensi Sekitar Tapak Perancangan	81
4.3 Analisa Tapak	83
4.3.1 Ukuran KDB dan KLB Tapak	83
4.3.2 Topografi Tapak	85
4.3.3 Klimatologi Tapak	87
4.4 Analisa Programatik	93
4.4.1 Fungsi, Pelaku dan Aktivitas Ruang	93
4.4.2 Konfigurasi dan Hubungan Ruang	99

4.4.3 Program Ruang Terkait Ventilasi Hibrida	104
4.5 Sintesa Aspek Perancangan dengan Ventilasi Hibrida	120
BAB V KONSEP PERANCANGAN.....	131
5.1 Konsep Bangunan Asrama Mahasiswa	131
5.1.1 Peletakan di Tapak (<i>Site Plan</i>).....	131
5.1.2 Potensi Lingkungan sekitar terkait Tata Letak (<i>Layout Plan</i>)	135
5.2 Konsep Strategi Ventilasi Hibrida	138
5.2.1 Konfigurasi Bentuk Denah (<i>Floor Plan</i>)	141
5.2.2 Potongan (<i>Section</i>)	146
5.2.3 Tampak (<i>Elevation</i>)	148
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	151
6.1 Kesimpulan	151
6.2 Saran.....	153
DAFTAR PUSTAKA	xxi

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Persentase perubahan tutupan lahan terhadap luas kota malang	1
Gambar 1.2 Piramida sederhana keberhasilan Bangunan Berkelanjutan	4
Gambar 1.3 Skema Alur Pemikiran	8
Gambar 2.1 Perbandingan daya tampung tiap kamar	11
Gambar 2.2 Single Load Corridor.....	11
Gambar 2.3 Double Load Corridor.....	12
Gambar 2.4 Cengtered Corridor.....	12
Gambar 2.5 Kebutuhan Ruang kamar.....	13
Gambar 2.6 Ruang Makan	14
Gambar 2.7 Ruang Serbaguna.....	15
Gambar 2.8 Perpustakaan dan Ruang Belajar.....	15
Gambar 2.9 Ruang Hijau.....	16
Gambar 2.10 Desain shading menurut orientasi (kiri), sudut jatuh sinar matahari (kanan)	19
Gambar 2.11 Pergerakan udara dalam ventilasi silang	20
Gambar 2.12 Berbagai macam kelembaban dalam gedung	21
Gambar 2.13 Bioklimatik membentuk kenyamanan penghuni melalui sinkronisasi system bangunan dan iklim mikro site.....	24
Gambar 2.14 Potensi Orientasi arah hadap fasad Bioklimatik untuk setiap ruang	25
Gambar 2.15 Aplikasi Highly glazed facades pada bangunan.....	26
Gambar 2.16 Parameter Kunci dari Fasad Bioklimatik	26
Gambar 2.17 Aplikasi Ventilasi Fasad Bioklimatik	26
Gambar 2.18 Macam aplikasi Ventilasi Fasad Bioklimatik.....	26
Gambar 2.19 Aplikasi Bioklimatik Fasade	28
Gambar 2.20 Topografi Kontur dan pola Fungsi Ruang Kota Malang.....	29
Gambar 2.21 a) perbedaan kecepatan aliran angin sesuai topografi ;b) konfigurasi massa terhadap arah datang angin	30
Gambar 2.22 Pengembangan ventilasi natural dan mekanik menjadi hybrid.....	32
Gambar 2.23 Sekolah Dasar di Norwegia dengan sistem ventilasi hibrida berdasarkan tanah dan pendinginan pada bangunan untuk ventilasi malam.....	32
Gambar 2.24 A) Ventilasi alami dan mekanis (Natural and Mechanical Ventilation); B) contoh aplikasi ventilasi hibrida pada bangunan tinggi menerapkan prinsip “Natural and Menchanial Ventilation” (STUDI KASUS : “Liberty Tower of Meiji University” Tokyo, jepang)	34
Gambar 2.25 A) Ventilasi alami dengan bantuan kipas (Fan-assisted Natural Ventilation); B) contoh aplikasi ventilasi hibrida pada bangunan	

kantor menerapkan prinsip “Fan-assisted Natural Ventilation” (STUDI KASUS : “B&O Headquarters” Struer, Denmark)	34
Gambar 2.26 A) Ventilasi mekanis dengan bantuan tumpukan dan angin (Stack- and Wind-assisted Mechanical Ventilation); B) contoh aplikasi ventilasi hibrida pada bangunan sekolah menerapkan prinsip “Stack- and Wind-assisted Mechanical Ventilation” (STUDI KASUS : “Media School” Norway)	35
Gambar 2.27 Natural and Mechanical Ventilation	39
Gambar 2.28 Fan-assisted Natural Ventilation	39
Gambar 2.29 Stack- and Wind-assisted Mechanical Ventilation	39
Gambar 2.30 Peta Pebagian Sub Wilayah Kota Malang	41
Gambar 2.31 Peta Rencana Tata Ruang Kecamatan Lowokwaru Malang Utara	44
Gambar 3.1 Desain Proses Model Archer	62
Gambar 3.2 Adaptasi proses desain model desain persepetive archer kedalam proses desain asrama mahasiswa adaptif dengan strategi ventilasi hibrida	63
Gambar 3.3 Struktur proses desain untuk Bangunan Komoditas	72
Gambar 3.4 Metode Arsitektural Viollet-le-duc yang diaplikasikan	72
Gambar 3.5 Kerangka Kerja Umum Proses desain Force-based dengan gaya berfikirnya	74
Gambar 3.6 Aplikasi Metode Desain Programatic Force-Based pada proses Perancangan dalam tahap Creative Phase dalam proses desain model desain Prescriptive Model archer	76
Gambar 4.1 Lokasi Tapak Terpilih (Makro ke mikro)	80
Gambar 4.2 View potensi Tapak	81
Gambar 4.3 Suasana Sekitar Lokasi Tapak Terpilih	82
Gambar 4.4 Gambaran Dimensi dan kondisi Tapak Perencanaan	84
Gambar 4.5 Luas dan ukuran parameter tapak	85
Gambar 4.6 Analisa lokasi dan topografi (kontur) tapak	86
Gambar 4.7 Sintesa lokasi dan topografi (kontur) tapak	87
Gambar 4.8 Analisa klimatologi (sinar matahari)	88
Gambar 4.9 Analisa klimatologi (aliran angin)	88
Gambar 4.10 Sintesa klimatologi (sinar matahari)	89
Gambar 4.11 Sintesa klimatologi (aliran angin)	91
Gambar 4.12 Kecepatan angin pada tapak	92
Gambar 4.13 Kecepatan angin diluar dan didalam ruang serta diagram aliran	92
Gambar 4.14 Diagram fungsi asrama mahasiswa	95
Gambar 4.15 Diagram analisa pelaku asrama mahasiswa	96
Gambar 4.16 Sintesa fungsi primer pada tapak	99
Gambar 4.17 Analisa pola ruang horizontal makro	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pendekatan Perbedaan Mode Desain	24
Tabel 2.2 Sintesa Kajian Pustaka Asrama Mahasiswa.....	37
Tabel 2.3 Sintesa Kajian Pustaka Arsitektur Bioklimatik.....	38
Tabel 2.4 Sintesa Kajian Pustaka Ventilasi Hibrida	39
Tabel 2.5 Data Suhu Maksimum, rata-rata dan minimum Kota Malang	41
Tabel 2.6 Data Kelembaban Nisbi (%) Kota Malang	42
Tabel 2.7 Data Penyinaran Matahari Kota Malang.....	42
Tabel 2.8 Data Kecepatan Angin (km/jam) Kota Malang	43
Tabel 2.9 Kerangka Kajian Preseden	45
Tabel 2.10 Sintesa Kajian Preseden	46
Tabel 2.11 Kriteria Desain terkait Asrama Mahasiswa Responsif dan strategi Ventilasi Hibrida	52
Tabel 3.1 Kriteria desain spesifik Asrama Mahasiswa yang Responsif dengan strategi Ventilasi Hibrida di Kawasan Pendidikan Kota Malang	67
Tabel 4.1 Analisis Fungsi.....	93
Tabel 4.2 Analisis Pelaku.....	95
Tabel 4.3 Analisa Kebutuhan Ruang berdasarkan Sifat Kegiatan	97
Tabel 4.4 Analisis hubungan pelaku, aktivitas dan kebutuhan ruang	98
Tabel 4.5 Analisa dan sintesa kuantitatif dari kapasitas ruang	107
Tabel 4.6 Sumber data.....	108
Tabel 4.7 Fasilitas ruang kegiatan utama hunian	108
Tabel 4.8 Fasilitas ruang kegiatan edukatif.....	109
Tabel 4.9 Fasilitas ruang kegiatan Sosialisasi.....	109
Tabel 4.10 Fasilitas ruang kegiatan penunjang	109
Tabel 4.11 Fasilitas ruang kegiatan pengelola	110
Tabel 4.12 Fasilitas ruang kegiatan service	110
Tabel 4.13 Fasilitas pelayanan parkir luar	110
Tabel 4.14 Fasilitas pelayanan parkir basement	110
Tabel 4.15 Fasilitas core (inti bangunan).....	110
Tabel 4.16 Perhitungan luasan seluruh ruang	111
Tabel 4.17 Jenis ruang terhadap persyaratan ruang	114
Tabel 4.18 Penerapan ventilasi hibrida pada fungsi ruang asrama	115
Tabel 4.19 Sintesa keseluruhan tapak	120
Tabel 4.20 Sintesa keseluruhan programatik	124

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini pemanasan global dan krisis energi menjadi permasalahan yang diperdebatkan oleh beberapa pakar terutama para peneliti dan pakar dibidang lingkungan dan arsitek tentunya (Prianto,2013). Salah satu permasalahan pemanasan global yang bisa dilihat adanya perubahan iklim baik suhu, cuaca dan lainnya. Di Indonesia sendiri permasalahan tersebut telah terjadi disalah satu kota di Indonesia yaitu kota Malang. Secara umum kondisi iklim kota Malang tergolong iklim dengan udara yang sejuk karena terletak cukup tinggi dengan suhu rata-rata 24,13°C , kelembaban udara rata-rata sekitar 72% serta curah hujan rata-rata 1.883 milimeter per tahun. Dengan potensi geografis dan iklim yang baik menyebabkan pertumbuhan penduduk yang berangsur meningkat tiap tahunnya. Tentunya peningkatan penduduk tersebut juga menyebabkan meningkatnya permintaan kebutuhan bangunan publik untuk memwadah jumlah penduduk tersebut. Hal ini mulai terlihat dari banyaknya bangunan di penjuru kota sehingga ruang terbuka hijau ikut berkurang dan menyebabkan kenaikan suhu serta ketidakseimbangan iklim di kota Malang.

Menurut Arie (2012) salah satu penyebab meningkatnya suhu di kota Malang ialah dominasi lahan terbangun yang lebih besar daripada lahan terbuka atau ruang terbuka hijau kota.

N o.	Jenis	Luas		Perubahan luas	Persentase Perubahan
		2002	2008		
1	Lahan terbangun	3.380	4.837	1.457	13
2	Lahan tergenang	620	365	-255	-2
3	Tanah terbuka	3.614	2.748	-866	-8
4	Vegetasi	3.483	3.147	-336	-3
	Jumlah	11.097	11.097		

Gambar 1.1 . Persentase perubahan tutupan lahan Tahun 2002-2008 terhadap luas kota Malang
Sumber: Arie, 2012

Dalam penelitiannya juga terdapat perbedaan proporsi karakteristik tanah di kota Malang. Terlihat pada tahun 2002 proporsi tanah terbuka mendominasi kawasan sebesar 33% sedangkan pada tahun 2008 perkembangan tutupan lahan

terbangun meningkat sebesar 44% di kota Malang. Pernyataan tersebut juga didukung dengan kenyataan iklim kota Malang yang pada akhir-akhir ini dirasa makin panas hingga mencapai suhu 31°C pada tahun 2012 (Arie, 2012).

Dikaitkan dengan hal tersebut, pemerintah kota Malang juga mempunyai program perencanaan pembangunan guna memenuhi kebutuhan masyarakat asli kota Malang dan pendatang dari luar kota Malang. Dalam dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Malang 2010-2030, kebijakan untuk arah pembangunan kota Malang ialah mengutamakan pada kegiatan sektoral seperti perdagangan, pendidikan, permukiman, fasilitas umum dan fasilitas sosial yang salah satunya fasilitas bagi mahasiswa yang akan ditingkatkan di kawasan kota Malang Utara yaitu daerah kecamatan Lowokwaru.

Rencana pembangunan jangka menengah di kawasan kota Malang Utara salah satunya ialah pembangunan fasilitas hunian dengan fungsi asrama mahasiswa. Pembangunan asrama mahasiswa diharapkan dapat mawadahi seluruh kepentingan mahasiswa yang sedang menempuh pendidikan di kecamatan Lowokwaru. Hal ini juga nantinya dapat mewujudkan program RTRW pemerintah dalam pemerataan program dan fasilitas yang ada di kota Malang (RTRW Kota Malang Tahun 2010-2030). Saat ini permasalahan desain asrama yang sudah ada di kota Malang seperti kelembaban yang tinggi, pencahayaan yang kurang serta suasana yang kumuh menjadi penyebab belum terpenuhinya aspek kebutuhan dari asrama yaitu hunian, edukasi dan sosialisasi sehingga kualitas tinggal penghuni dan produktivitas aktivitas penggunaannya tidak bisa maksimal.

Pada program perencanaan pembangunan pemerintah kota Malang terlihat Konsep Berkelanjutan (*Sustainable Development*) yang akan diterapkan pada tiap bangunan yang dirancang kedepannya. Pendekatan pembangunan yang berkelanjutan, membangun dengan tujuan untuk penghematan energi serta pengurangan suhu dalam bangunan yang sangat diperhatikan. Solusi yang inovatif dan menarik adalah sistem desain bioklimatik dengan penerapan strategi desain tanggap iklim mikro untuk rancangan bangunan (Prianto, 2013).

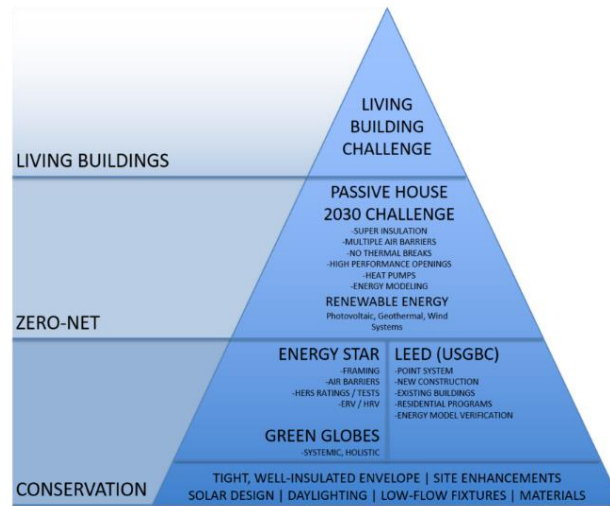
Menurut penelitian Sear, dkk (1994) rancangan bangunan asrama sendiri berpengaruh pada penghuni di dalamnya terkait suasana ruang, suasana ruangan yang dibutuhkan menunjang dari aktivitas penghuni seperti sirkulasi udara dalam

ruang yang baik, memperoleh pencahayaan yang cukup dan ruang luas dengan minim sekat permanen sehingga suasana keterbukaan lebih terlihat menjadi sebuah pertimbangan yang diperlukan untuk fasilitas selain memenuhi aspek kenyamanan tinggal dan aktivitas juga aspek lingkungan untuk dapat tanggap atau responsif terhadap potensi iklim mikro kawasan tapak. Selain itu, asrama berlorong panjang dengan asrama terpusat, dimana kamar kamar mengelilingi sebuah ruang duduk bersama, keduanya memiliki fasilitas dan kapasitas yang sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa para mahasiswa yang tinggal di asrama terpusat lebih suka bergaul dan ramah karena adanya suatu ruang yang digunakan bersama sama dengan kapasitas kontak sosial lebih besar sehingga timbul suasana kekeluargaan dan keinginan satu sama lain untuk saling mengenal.

Penelitian terbaru tentang perancangan sebuah asrama menurut Gilbuena & dkk (2014) menyebutkan bahwa kemungkinan keberlanjutan lingkungan dalam rancangan asrama harus difikirkan akibatnya. Adanya matriks level dari signifikannya langkah untuk keberlanjutan seperti : 1) kebisingan dengan dampak sedang, 2) kualitas air dengan dampak sedang, 3) kualitas udara dengan dampak yang rendah, 4) lingkungan dengan dampak yang sedang. Berfokus untuk kualitas udara melalui penggunaan ventilasi bahwa desain ventilasi pada asrama harus menggabungkan antara sinkronisasi rancangan dengan konsep desain ventilasi untuk memenuhi seluruh aspek bagi penghuni, bangunan dan lingkungan yang mewadahi aktivitas mahasiswa salah satunya tempat tinggal yang baik bagi penghuni, aktivitas belajar yang nyaman dan tenang serta aktivitas sosialisasi antar penghuni yang intens dan akrab namun tetap berkonteks tanggap iklim mikro lingkungan.

Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan beberapa inovasi baru dalam bidang arsitektur untuk merancang bangunan yang dapat tanggap terhadap iklim mikro salah satunya ialah menerapkan pendekatan arsitektur bioklimatik yang menekankan rancangan bangunan dengan memanfaatkan secara maksimal kondisi alam dan iklim mikro lingkungan pada iklim tropis yang akan sangat menguntungkan untuk meminimalkan dampak negatif bagi lingkungan. Semua fungsi bangunan tentunya dapat menerapkan arsitektur bioklimatik karena bioklimatik menghasilkan sains bangunan yang dapat menghasilkan penghawaan

baik pasif maupun aktif melalui penyisipan unsur alam untuk kenyamanan penghuni (Liebard, A dan Herde, A 2012).



Gambar 1.2 . Piramida sederhana keberhasilan Bangunan Berkelanjutan
Sumber. LEAP Architecture, 2017

Arsitektur bioklimatik sendiri merupakan salah satu konsep berkelanjutan karena memanfaatkan energi alam untuk fungsi bangunan guna menciptakan kenyamanan penghuni dengan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan (Prianto, 2013). Memaksimalkan kondisi alam tidak lepas dari pemilihan lokasi yang berada di dataran tinggi dimana berpotensi besar faktor alam dan kondisi iklim mikronya sesuai untuk rancangan bangunan asrama mahasiswa sebagai pendukung kegiatan utama di dalam asrama mahasiswa yaitu sebagai tempat hunian (tinggal), edukasi (belajar) dan sosialisasi (berkumpul) (Chiara,2001). Menurut Prianto (2013) salah satu solusi arsitektur untuk menciptakan nyaman pengguna dan bangunan baik didalam dan diluar bangunan adalah dengan penerapan konsep berkelanjutan yang tidak terlepas kontribusinya untuk nyaman termal dan kualitas udara yang baik.

Terkait aspek ekologi dan iklim, menurut Prianto (2013) membuktikan bangunan dengan penerapan sistem ventilasi dapat memberikan manfaat terhadap ekologi, lingkungan dan pengguna. Menurut Liebard, A dan Herde, A (2012) bahwa ventilasi sebagai media selubung yang menjadi fasad bangunan memiliki fungsi dimana interaksi pertama kali terjadi antara interior bangunan dan eksterior bangunan. Selubung yang bisa disebut juga fasad menjadi salah satu bagian yang

menentukan kenyamanan termal dan kualitas udara yang berdampak langsung untuk kualitas tinggal penghuni dan produktivitas aktivitas penggunaannya akan terbentuk maksimal dengan memasukkan potensi kondisi alam seperti angin, cahaya dan lainnya.

Ventilasi yang ada pada fasad memiliki peran untuk menyalurkan potensi alami lingkungan untuk dibawa masuk kedalam bangunan. Didalam Aarlborg (2002) macam aplikasi ventilasi sebagai selubung fasad diantaranya yaitu alami, mekanik, hibrida dan jendela aliran udara yang menjadi beberapa pilihan untuk penerapan aplikasi ventilasi pada bangunan. Didalam ventilasi hibrida juga terdapat komponen ventilasi yang dapat disesuaikan dengan penerapan sistem pada bangunan. Ada tiga komponen diantaranya *Natural and Mechanical Ventilation*, *Fan-assisted Natural Ventilation* dan *Stack and Wind-assisted Mechanical Ventilation*.

Aplikasi ventilasi hibrida akan sesuai dengan tidak lepas dari fungsi asrama mahasiswa yang membutuhkan kenyamanan termal dan kualitas udara yang baik bagi pengguna dalam beraktivitas. ventilasi hibrida mengkombinasikan ventilasi pada fasad secara alami dan mekanik. Seluruh komponen ventilasi hibrida dapat dipergunakan dengan mengoptimalkan penggunaan kekuatan pendorong alami yaitu angin yang disesuaikan dengan solusi yang ingin diselesaikan pada bangunan. Hibrida dimaksudkan dapat berfungsi sesuai kebutuhan dan fungsinya sebagai ventilasi alami ataupun mekanik jika diperlukan yang bertujuan untuk kualitas tinggal penghuni dan produktivitas aktivitas pengguna asrama dengan memanfaatkan potensi aliran angin.

1.2 Perumusan Masalah dan Pertanyaan Perancangan

1.2.1 Perumusan Masalah

Iklim mikro, kota malang sebagai kota pendidikan dan bangunan yang belum ramah pada penghuninya membuat hubungan 3 unsur asitektur berkelanjutan ini tidak bisa bersimbiosis secara baik. Diantaranya terlihat pada fakta dibawah ini :

1. Temperatur udara yang terukur di Malang meningkat, pada siang hari suhu udara mencapai 35°C . Padahal normalnya suhu rata-rata di Malang sehari-hari berkisar $25^{\circ} - 26^{\circ}\text{C}$. "Adapun suhu udara di kota Malang pada siang

hari sebelumnya 29⁰ C, paling panas 33 derajat Celsius," (sumber Kepala Sub Bidang Pengendalian Lingkungan, Badan Lingkungan Hidup Kota Malang, Tri Santoso, 2015)

2. Asrama mahasiswa di kota Malang saat ini belum memiliki fasilitas yang memadai seluruh aspek kebutuhan asrama dan desain yang belum berkonteks lingkungan berkelanjutan (*Sustainable Development*) pada elemen arsitektural seperti permassaan bangunan, zonasi ruang, desain selubung dan aksesibilitas sirkulasi yang belum memberikan kenyamanan termal, kualitas udara yang baik dan tentunya adalah desain bentuk dan tampilan bangunan yang diterapkan belum tersinkronisasi dengan baik untuk memberikan efek positif pada keseluruhan rancang bangunan terutama area dalam bangunan (Gilbuena & dkk, 2014).
3. Integrasi elemen arsitektural belum sepenuhnya memberikan manfaat terhadap fungsi bangunan dan aktivitas yang berkualitas bagi penggunaanya secara maksimal.

1.2.2 Pertanyaan Perancangan

Seperti yang sudah dijelaskan diatas, maka dapat dirumuskan pertanyaan perancangan sebagai berikut :

- a. Bagaimana kriteria desain asrama mahasiswa yang responsif iklim mikro dataran tinggi di kawasan pendidikan kota Malang ?
- b. Bagaimana konsep rancangan untuk desain skematik asrama mahasiswa dalam memenuhi aspek fungsi utama asrama yang berkualitas bagi kenyamanan penggunaanya dengan strategi ventilasi hibrida ?

1.3 Tujuan Perancangan

Tujuan dari penerapan strategi ventilasi hibrida pada perancangan asrama mahasiswa yang responsif, antara lain:

1. Untuk mendapatkan kriteria desain asrama mahasiswa yang tanggap iklim mikro dataran tinggi dengan penerapan strategi ventilasi hibrida
2. Menghasilkan konsep rancangan untuk desain skematik bangunan asrama mahasiswa yang responsif dalam mencapai desain asrama yang berkualitas bagi penggunaanya di kawasan pendidikan kota Malang.

1.4 Manfaat Perancangan

1.4.1 Manfaat Teoritis

Dapat menambah pustaka arsitektur bioklimatik bagi akademisi untuk penerapan strategi ventilasi hibrida dengan fungsi bangunan asrama mahasiswa di iklim tropis lembab dataran tinggi kawasan pendidikan kota Malang.

1.4.2 Manfaat Praktis

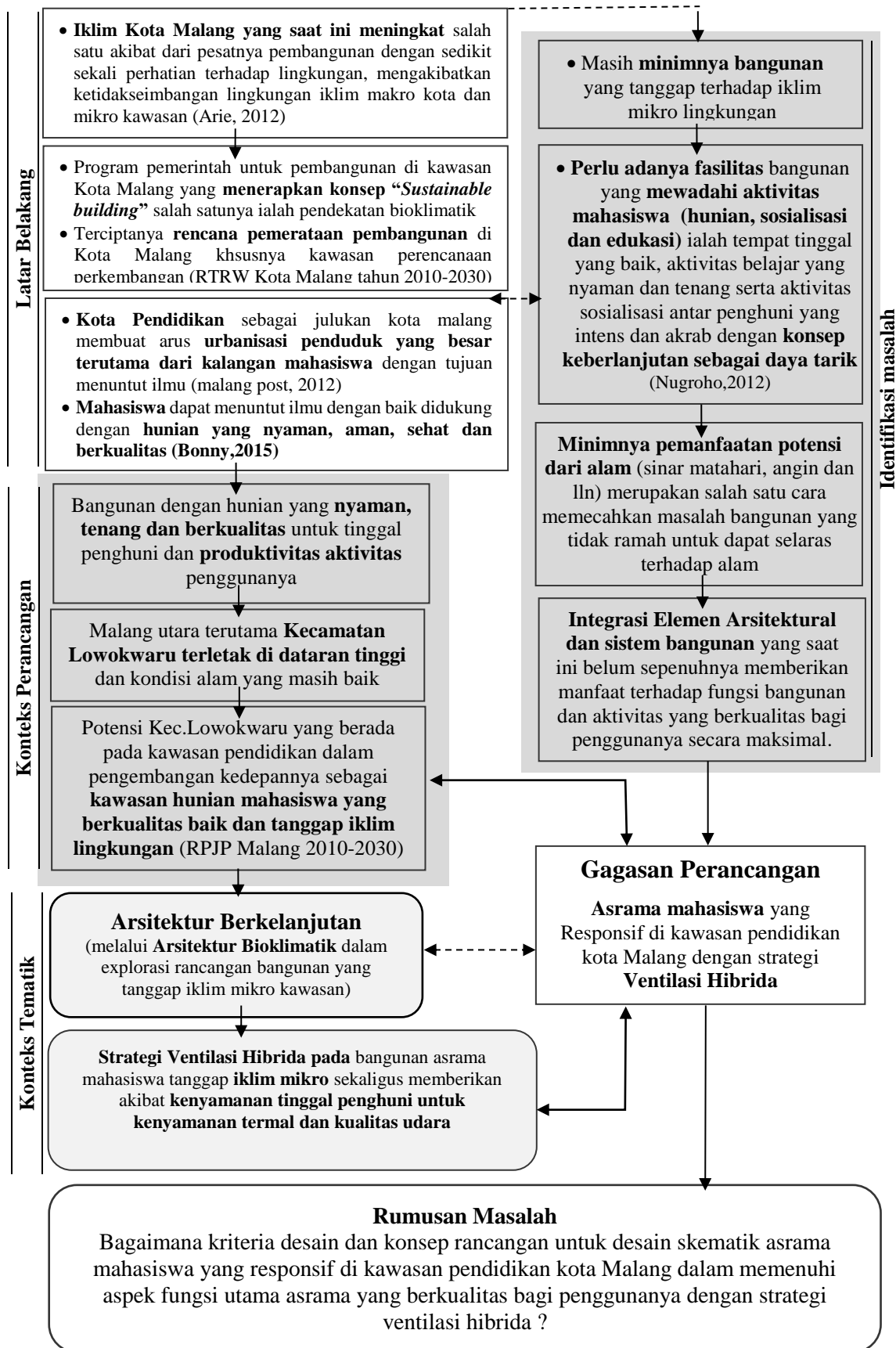
Dapat jadi referensi atau rujukan pembangunan fasilitas sejenis bagi instansi ataupun perancang sehingga dapat menjadi desain yang tepat guna untuk pengguna fasilitas bangunan dan tanggap iklim mikro lingkungan yang berkelanjutan (*Sustainable*).

1.5 Batasan Perancangan

Pada perancangan ini dilakukan pembatasan masalah, dimaksudkan supaya proses perancangan tidak menyimpang. Adapun batasan-batasan tersebut antara lain :

1. Lokasi perancangan berada di sub unit Malang Utara terletak di kecamatan Lowokwaru yang berada didataran tinggi dengan iklim yang sesuai dan juga merupakan pengembangan kawasan untuk fasilitas pendidikan salah satunya pengembangan bangunan baru berupa penambahan fasilitas umum dan komersil yang menjadi program pemerintah di kota Malang.
2. Perancangan bangunan memfokuskan pada pemenuhan aspek kebutuhan fungsi desain asrama mahasiswa melalui penerapan strategi ventilasi hibrida untuk kualitas tinggal penghuni dan produktivitas aktivitas pengguna asrama.
3. Responsif yang dikaji adalah rancangan bangunan asrama yang tanggap dan merespon iklim mikro tapak terutama angin bagi penghawaan untuk kenyamanan fungsi utama sebuah asrama (hunian, edukasi dan sosialisasi) bagi penghuni dengan penerapan ventilasi hibrida.
4. Penerapan strategi ventilasi hibrida didasarkan melalui pengetahuan dari kajian pustaka, kajian preseden dan penelitian sebelumnya terhadap penerapan sistem pada bangunan dan kondisi iklim mikro.

1.6 Skema Alur Pemikiran



Gambar 1.3 Skema Alur Pemikiran
Sumber : Analisis, 2017

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Arsitektural Asrama Mahasiswa

Asrama mahasiswa adalah suatu lingkungan sebagai tempat tinggal berupa bangunan dengan kamar-kamar yang dapat ditempati oleh beberapa penghuni di setiap kamarnya untuk jangka waktu yang lebih lama oleh mahasiswa yang sedang menempuh sebuah studi atau aktivitas kegiatan. Dalam perkembangan lebih lanjut dimungkinkan memiliki sarana pendukung seperti perpustakaan, pengadaan buku, kantin, olah raga dan sarana lainnya yang diperlukan oleh mahasiswa (Keputusan Presiden Nomor 40 1981, 2007).

2.1.1 Jenis dan Tipe Asrama

Menurut Ernest Neufert (1989), jenis pondok siswa (asrama) dibedakan menjadi 4, yaitu:

- a) Pondok kecil mampu menampung 30-50 tempat tidur
- b) Pondok sedang menampung 40-100 tempat tidur
- c) Pondok besar menampung 100-125 tempat tidur
- d) Pondok sangat besar menampung 250-600 tempat tidur

Terbesar mampu menampung 120-180, paling banyak 400 tempat tidur. Jumlah tempat tidur dihubungkan dengan jumlah siswa rata-rata, sedangkan tempat tidur didesain dalam ukuran besar agar dapat menampung lebih banyak siswa.

Berdasarkan sistem pengelolaan, asrama dibagi menjadi 3 jenis (Bonny,2015), yaitu:

- 1) *Self contained*; pengelolaannya dilakukan oleh suatu badan usaha dimana penghuni di dalamnya merupakan mahasiswa dari beberapa perguruan tinggi yang berdiri sendiri dan terlepas dari peraturan sebuah perguruan tinggi. Asrama ini lebih mementingkan segi sosial.
- 2) Komersial; pengelolaannya dilakukan oleh suatu badan usaha dengan tujuan mendapatkan keuntungan sebesar besarnya dengan harga sewa sesuai dengan lokasi dan fasilitas yang disediakan.

- 3) Bersubsidi; pengelolaannya dilakukan oleh suatu badan usaha, dimana demi kelangsungan operasionalnya mendapatkan subsidi. Terdapat dua macam asrama mahasiswa, yaitu bersubsidi sebagian dengan anggaran pengelolaan dibebankan sebagian kepada penyewa dan bersubsidi seluruhnya dengan anggaran pengelolaan ditanggung sepenuhnya oleh pemerintah, swasta, atau lembaga lainnya yang bertujuan meringankan beban mahasiswa.

2.1.2 Ukuran dan Tipe Kamar Hunian

Penentuan daya tampung tiap kamar berdasarkan pertimbangan sebagai berikut:

- a) Privasi, ketenangan dan kenyamanan bagi penghuni terjaga dengan baik
- b) Diusahakan semaksimal mungkin langkah langkah pencegahan terhadap perkuliahan, kekerasan, dan penyimpang yang tidak pada tempatnya.
- c) Membantu menciptakan kemandirian, namun tetap memperhatikan lingkungan sosial sekitarnya.
- d) Mengingat agar biaya sewa tidak terlalu tinggi maka diusahakan pemakaian luas lantai yang seoptimal mungkin.

Berdasarkan pertimbangan di atas, daya tampung tiap kamar (Kumalasari, 1989) sebagai berikut:

- a) Dalam 1 kamar dihuni 1 orang (*single room*)
Kelebihan: rasa privasi tinggi, kedisiplinan lebih mudah ditanamkan, serta cara belajar individu yang lebih efisien.
Kekurangan: berkurangnya rasa kebersamaan, membutuhkan banyak ruang dan biaya pemeliharaan tinggi.
- b) Dalam 1 kamar dihuni 2-3 orang (*double/triple room*)
Kelebihan: lebih menonjolkan rasa kebersamaan, cara belajar dalam kelompok lebih baik, biaya pemeliharaan lebih murah.
Kekurangan: rasa privasi kurang, bagi yang biasa belajar individu menjadi terganggu.
- c) Dalam 1 kamar dihuni 4 orang (*four-student room*)
Kelebihan: rasa kebersamaan dalam kelompok lebih besar, biaya pemeliharaan lebih murah,

Kekurangan: rasa privacy kurang terjamin, cara belajar individu kurang efisien, mudah timbul pelanggaran peraturan yang berlaku dan akan menimbulkan perasaan kurang / tidak aman.

Jumlah penghuni dalam 1 kamar	Privacy	Kedisiplinan	Kebersamaan	Biaya
1 orang	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi
2-3 orang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
4 orang	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah

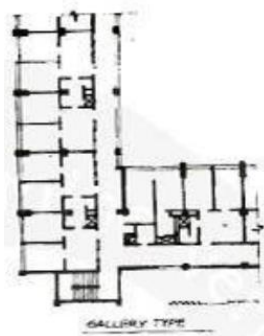
Gambar 2.1 Perbandingan daya tampung tiap kamar
Sumber: Beck, 2007

Dalam menentukan tipe kamar, pasti juga akan berpengaruh kepada tipe sirkulasi yang akan diterapkan nantinya. Sirkulasi didalam bangunan, Ada dua macam pola sirkulasi dalam bangunan, yakni vertikal dan horizontal. Pola sirkulasi vertikal baik dengan konvensional yaitu tangga dan secara modern yaitu lift, escalator dan lln. Pola sirkulasi horizontal adalah dengan menggunakan koridor dan Hall (Chiara, 1995).

Pola sirkulasi kamar (horizontal) ada 2 macam, yakni:

a) *Open Corridor / Single loaded Corridor / Gallery Acces*

merupakan susunan 1 barisan kamar secara linier dengan koridor di depannya, sedangkan sisi satunya merupakan open view



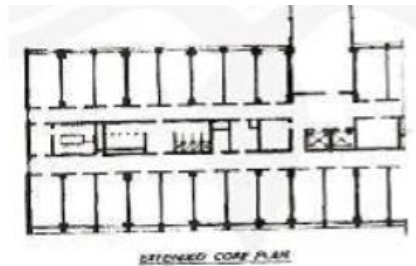
Gambar 2.2 *Single Load Corridor*
Sumber: Chiara, Time Saver (1995)

Akibat yang ditimbulkan :

Sisi positif	Sisi negatif
<ul style="list-style-type: none"> • Mendapatkan sinar atau cahaya matahari secara maksimal. • Mendapatkan sirkulasi udara masuk dan keluar ruangan lebih maksimal. • Mendapat bukaan secara langsung keluar bangunan. • Sirkulasi lebih terarah. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kadang dalam ruangan bisa menjadi panas yang dikarenakan sinar matahari langsung masuk kedalam ruangan. • Membutuhkan lahan luas untuk sirkulasi • Pencapaian ke sirkulasi dari hunian kurang terjaga

b) *Interior Corridor / Double loaded*

merupakan susunan 2 barisan kamar dengan koridor di tengah/diantaranya.



Gambar 2.3 *Double Load Corridor*
Sumber: Chiara, Time Saver (1995)

Akibat yang ditimbulkan :

Sisi positif	Sisi negatif
<ul style="list-style-type: none"> • Privasi penghuni dengan lingkungan luar lebih terjaga. • Pemanfaatan sirkulasi dan ruang Bersama lebih efisien • Ruang hunian dapat dicapai dari berbagai arah 	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya dapat berinteraksi dengan lingkungan penghuni asrama saja. • Kurang mendapatkan pencahayaan sinar matahari yang datang kedalam bangunan yang dikarenakan terhalang dengan bangunan itu sendiri. • Udara yang masuk kedalam ruangan pada satu sisi saja. • Kesan monoton dan masalah orientasi hunian

c. *Cengtered Corridor*

merupakan sirkulasi terpusat di seputar sirkulasi vertikal



Gambar 2.4 *Cengtered Corridor*
Sumber: Chiara, Time Saver (1995)

Akibat yang ditimbulkan :

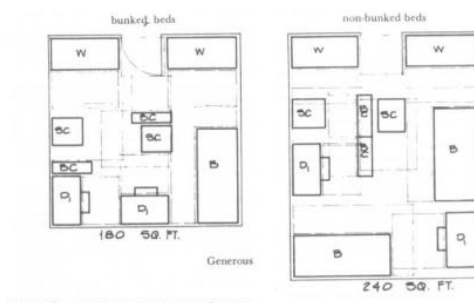
Sisi positif	Sisi negatif
<ul style="list-style-type: none"> • Pemanfaatan ruang sirkulasi vetikal lebih efektif • Privasi ruang hunian yang cukup tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> • Ruang hunian memiliki umlah yang terbatas di setiap lantainya • Memungkinkan adanya meruang hunian yang memiliki orientasi yang tidak menguntungkan

2.1.3 Kebutuhan Ruang Asrama

Secara umum, bangunan asrama mahasiswa membutuhkan beberapa ruang sebagai penunjang kegiatan belajar mahasiswa, dan ruang yang dapat mewadahi segala kegiatan dan kebutuhan pokok mahasiswa akan tempat tinggal dan tempat bersosialisasi antar sesama penghuni asrama. Kebutuhan asrama berdasarkan standar bangunan asrama adalah sebagai berikut:

a) Ruang tidur

Ruang tidur melayani kegiatan tinggal dan sosialisasi, namun kedua kegiatan tersebut dipisahkan secara fisik. Penataan perabot kamar tidur diupayakan agar dapat menghemat pemakaian ruang dan menciptakan suasana keakraban seperti layaknya suatu keluarga. Tempat tidur dipilih yang tunggal dan tidak permanen. Lemari pakaian dipilih yang tunggal dan permanen untuk mengurangi kecenderungan mahasiswa membuat sekat sekat yang mengurangi rasa kesatuan dan persaudaraan di dalam kamar tidur.



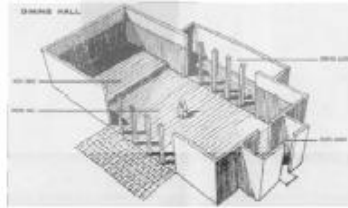
Gambar 2.5 Kebutuhan Ruang kamar
Sumber: Chiara, Time Saver (1995)

b) Ruang makan bersama dan dapur

Ruang makan bersama ini diperuntukkan bagi seluruh penghuni asrama, di samping itu untuk mengatur agar kegiatan makan bersama benar benar bermanfaat untuk kegiatan sosialisasi dan menumbuhkan kebiasaan kebiasaan seperti:

- Kebiasaan menghargai hak milik orang lain
- Kebiasaan berbagi dengan orang lain
- Kebiasaan makan secara teratur
- Kebiasaan makan dengan etiket

Ruang makan selain berfungsi sebagai ruang untuk makan bersama bagi penghuni asrama, juga berfungsi sebagai tempat berkumpul dan bersosialisasi bagi penghuni asrama di luar waktu kuliah.



Gambar 2.6 Ruang Makan
Sumber: Dobber, Richard.P (1973) dalam Beck, 2007

c) Kamar Mandi dan Ruang Cuci

Pelayanan kamar mandi dan WC didasarkan pada pertimbangan:

- Keleluasaan pribadi
- Kemudahan pengaturan giliran
- Kemudahan perawatan

d) Ruang rekreasi

Ruang ini digunakan sebagai tempat bersantai dan melakukan kegiatan bersama, misalnya: menonton televisi, dan bersosialisasi antar penghuni asrama.

e) Sarana Olahraga

Sebagai komunitas muda, mahasiswa membutuhkan suatu sarana dan ruang untuk menyalurkan hobi mereka dalam berolahraga, untuk itu di dalam lingkungan asrama harus terdapat suatu ruangan untuk mewadahi kegiatan tersebut.

f) Ruang Serba Guna atau Ruang Bersama

Ruang serba guna di dalam asrama berfungsi sebagai tempat tinggal untuk melakukan kegiatan bersama yang diadakan secara rutin maupun insidental. Gedung serba guna ini selain sebagai bangunan pendukung di dalam asrama juga berfungsi sebagai ruang bersama yang dapat meningkatkan kebersamaan antar penghuni di dalam asrama. Suasana yang dibutuhkan dalam ruang serba guna ini adalah:

- Sirkulasi udara dalam ruang baik
- Memperoleh pencahayaan yang cukup

- Ruang luas dengan minim sekat, sehingga suasana keterbukaan lebih terlihat



Gambar 2.7 Ruang Serbaguna
Sumber: Dobber, Richard.P (1973) dalam Beck, 2007

g) Ruang Belajar dan Perpustakaan Bersama

Ruang belajar bersama ini diperuntukkan khusus bagi penghuni asrama dan didasarkan pada pertimbangan:

- Keleluasaan dan kenyamanan belajar
- Interaksi, Kemudahan
- Tidak mengganggu privasi kegiatan tinggal

Di samping itu ruang perpustakaan juga menjadi salah satu bagian utama di dalam asrama, karena ruangan ini digunakan untuk mendukung kegiatan utama mahasiswa, yaitu belajar, menambah pengetahuan, dan sebagai ruang bersama.



Gambar 2.8 Perpustakaan dan Ruang Belajar
Sumber: Dobber, Richard.P (1973) dalam Beck, 2007

h) Area Parkir dan Ruang Hijau

Di dalam lingkungan asrama mahasiswa harus disediakan area parkir dan ruang hijau sebagai bagian dari fasilitas pendukung kegiatan penghuni asrama.

i) Ruang Pengelola Asrama

Ruang pengelola yang terdiri dari ruang tamu, ruang administrasi, serta ruang petugas, menjadi bagian di dalam lingkup bangunan asrama mahasiswa. Ruangan ini digunakan sebagai wadah dan sarana bagi staf pengelola asrama dalam menjaga dan mengawasi segala kegiatan yang berlangsung di dalam asrama mahasiswa.

2.1.4 Kondisi Kamar Hunian Asrama

a) Ventilasi

Ventilasi adalah sarana untuk memelihara kondisi atmosfer yang menyenangkan dan menyehatkan bagi manusia. Suatu ruangan yang terlalu padat penghuninya dapat memberikan dampak yang buruk terhadap kesehatan pada penghuni tersebut, untuk itu pengaturan sirkulasi udara sangat diperlukan (Beck, 2007). Pertukaran hawa yang cukup menyebabkan hawa ruangan tetap segar (cukup mengandung oksigen). Untuk itu harus cukup mempunyai jendela. Luas jendela keseluruhan + 15% dari luas lantai. Susunan ruangan harus sedemikian rupa sehingga udara dapat mengalir bebas bila jendela dibuka (Amole, 2013).

Ventilasi menjadi persyaratan mutlak suatu rumah yang sehat karena fungsinya yang sangat penting. Pertama, untuk menjaga aliran udara di dalam rumah tersebut tetap segar. Jika ventilasi kurang, maka ruangan mengalami kekurangan O₂ dan kadar CO₂ yang bersifat racun meningkat. Kedua, aliran yang terus menerus dapat membebaskan udara dalam ruangan dari bakteri-bakteri patogen. Tidak cukupnya ventilasi juga mengakibatkan kelembaban udara dalam ruangan meningkat. Ketiga, menjaga agar ruangan tetap memiliki kelembaban yang optimum.

b) Kelembaban

Kelembaban yang tinggi dapat menjadi tempat yang disukai oleh kuman untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Keadaan yang lembab dapat mendukung terjadinya penularan penyakit (Gillbuena, 2014). Menurut Keputusan Menteri Kesehatan No.829 tahun 1999 tentang persyaratan kesehatan bangunan dari aspek kelembaban udara ruang, dipersyaratkan ruangan mempunyai tingkat kelembaban udara yang diperbolehkan antara 40-70%.

Tingkat kelembaban yang tidak memenuhi syarat ditambah dengan perilaku tidak sehat, misalnya dengan penempatan yang tidak tepat pada berbagai barang dan baju, handuk, sarung yang tidak tertata rapi. (Gillbuena, 2014).

c) Pencahayaan

Bangunan yang dibangun dirancang agar cahaya dapat masuk ke dalam dalam jumlah yang cukup. Cahaya yang lebih atau kurang tentu juga akan mengurangi kenyamanan. Cahaya dalam ruangan akan bersumber dari :

1. Cahaya alami, yaitu cahaya matahari. Diupayakan agar setiap ruangan dalam dapat memperoleh cahaya matahari yang cukup. Diusahakan agar ruangan mendapatkan sinar matahari terutama pagi hari (Gillbuena, 2014). Jendela dibuat dengan luas minimal 15-20% luas lantai dan tidak boleh terhalangi oleh bangunan lain.

2. Cahaya buatan, yaitu cahaya yang bersumber bukan dari cahaya matahari, misalnya lampu listrik, lilin, dan lain-lain. Cahaya dari sumber tidak alami ini diupayakan cukup terang yang ideal adalah penerangan listrik. Pencahayaan alami dan/atau buatan langsung maupun tidak langsung dapat menerangi seluruh ruangan minimal intensitasnya 60 lux dan tidak menyilaukan (Kepmenkes RI, 1999).

d) Kepadatan Penghuni

Kepadatan hunian dapat mempengaruhi kualitas udara di dalam. Dimana semakin banyak jumlah maka akan semakin cepat udara dalam mengalami pencemaran karena kadar CO₂ dalam bangunan akan cepat meningkatkan penurunan O₂ yang ada di udara. Kepadatan hunian dapat dilihat dari:

1. Kepadatan Hunian

Standar yang dibutuhkan dalam menentukan luas lantai bangunan, yaitu 14 m² untuk setiap penambahan 1 orang (Depkes RI, 1994).

2. Kepadatan Hunian Kamar tidur

a. Ukuran kamar tidur ideal minimal 9 m² untuk orang dewasa dan anak-anak di atas 5 tahun, sedangkan untuk anak-anak pra sekolah minimal 4,5 m² dan tidak dianjurkan digunakan untuk lebih dari dua orang dalam satu ruang tidur.

b. Luas ruang tidur minimal 8 m² dan tidak dianjurkan digunakan lebih dari 2 orang dalam satu ruang tidur, kecuali anak dibawah 5 tahun (Permenkes No.829/1999).

Jadi semakin besar ruangan, akan semakin baik pula akibatnya untuk kesehatan. Ruangan yang cukup sehingga penghuninya tidak terlalu padat, terutama saat mereka tidur.

2.1.5 Aspek Aktivitas Hunian Asrama

Menurut De Chiara (1995), aktivitas di dalam asrama mahasiswa adalah sebagai berikut:

a) Tidur, Hunian

Pola aktivitas mahasiswa jarang konsisten, mahasiswa dapat tidur kapan pun baik siang maupun malam. Dua penghuni dalam satu ruang jarang memiliki jadwal yang sama. Ujian dan aktivitas sosial membentuk pola mereka secara meluas. Terdapat beragam pola yang saat ini mengakibatkan konflik dalam satu unit ruang hunian. Variabel ini menjadi penting dalam mempertimbangkan perabot dan layout dalam ruang mahasiswa.

b) Belajar, Edukasi

Perencanaan ruang mahasiswa harus mengakomodasi berbagai macam metode dan berbagai alat penunjang belajar yang digunakan mahasiswa. Dengan meningkatnya bidang dan pengaruh teknologi, maka penting untuk mempertimbangkan ketersediaan teknologi infrastruktur paling fleksibel dan maju pada waktu merancang. Untuk mengakomodasi segala kemungkinan, maka baik apabila disediakan ruang untuk meja belajar (desk) yang cukup dan lemari penyimpanan.

Aktivitas ini mensyaratkan untuk tersedianya ruang akan peralatan spesifik seperti komputer, monitor, keyboard, mouse, mouse pad, stereo, dan lampu belajar. Meja belajar ini juga menjadi tempat untuk membaca, mencatat, mencari referensi materi, dan menulis. Lokasi sumber data dan lemari penyimpanan dan juga rak buku juga harus diperhitungkan.

c) Bersosialisasi

Ruang mahasiswa selalu mengundang ketidak selarasan sosial. Tetapi, dengan pemisahan pada penekanan kegiatan belajar dan tidur, justru berlawanan sebagai lingkungan sosial. Aktif, perabot bebas (perabot yang mudah dipindah) mengijinkan mahasiswa untuk berkesempatan mengatur ruang dengan cara yang paling efektif di pertemuan sesuai dengan kebutuhan mereka, hal tersebut harus memungkinkan adanya percakapan atau pertemuan yang intim dengan jumlah penambahan secara individu pada ruang privat.

2.2 Arsitektur Bioklimatik

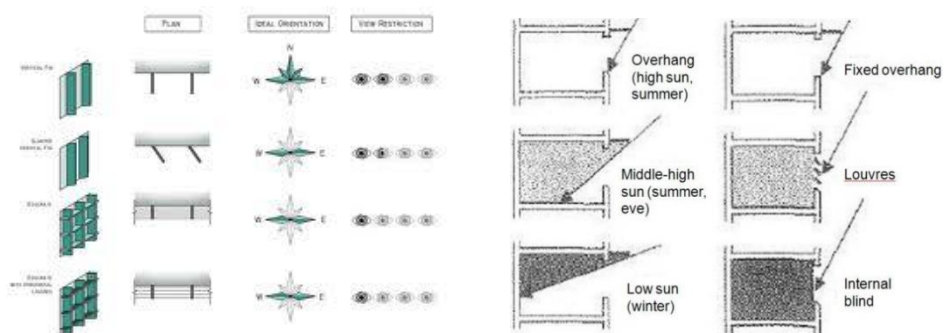
2.2.1 Pendekatan Arsitektur Bioklimatik

Pendekatan bioklimatik merupakan perancangan dengan menggunakan analisis iklim sekitar pada setiap bangunan. Pengertian iklim menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia ialah keadaan hawa (suhu, kelembaban, perawanan, hujan, dan sinar matahari) pada suatu daerah dalam jangka waktu yang agak lama (30 tahun) di suatu daerah. Unsur-unsur alam yang menentukan iklim dibedakan menjadi 3, yaitu:

1. Radiasi matahari

Matahari merupakan sumber energi alami. Pengaruh yang ditimbulkan akibat pergerakan matahari antara lain efek panas, radiasi matahari, dan silau. Untuk mengetahui efek sinar matahari yang jatuh ke tapak dapat ditentukan dengan garis azimuth. Semakin mendekati sudut tegak lurus / 90° semakin besar pula konsentrasi radiasi yang diterima tapak, semakin kecil sudut matahari yang terbentuk maka konsentrasi radiasi matahari juga semakin kecil. Menurut Powell (1999) menyebutkan bahwa faktor-faktor yang menentukan bentuk desain pelindung matahari, antara lain:

- Posisi matahari
- Waktu pembayangan, yakni pada jam berapa saja dibutuhkan pelindung matahari
- Sudut pembayangan matahari, yaitu sudut vertikal dan horisontal
- Jenis pelindung matahari disesuaikan dengan orientasi bukaan

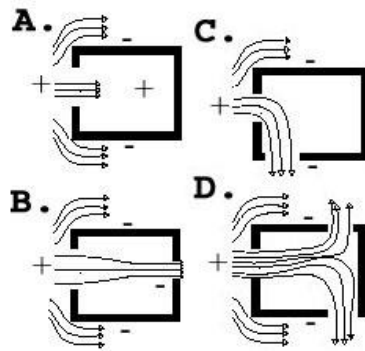


Gambar 2.10 Desain shading menurut orientasi (kiri), sudut jatuh sinar matahari (kanan)

Sumber: <http://www.ics.ele.tue.nl/>

2. Angin

Pengaruh angin dan lintasan matahari terhadap bangunan dapat dimanfaatkan melalui gedung yang didesain secara terbuka dengan jarak yang cukup antara bangunan agar gerak udara tetap terjamin. Orientasi bangunan dapat ditempatkan di lintasan matahari dan angin pada bangunan yang berarah dari timur ke barat atau yang terletak tegak lurus terhadap angin



Gambar 2.11. Pergerakan udara dalam ventilasi silang

Sumber: <http://danikamalia.blogspot.com/2013/04/fisika-bangunancross.html>

3. Kelembaban

Kelembaban merupakan tindakan pencegahan fisikan bangunan yang mempengaruhi kelangsungan, penggunaan dan pengelolaan bangunan, kelembaban yang mempengaruhi gedung meliputi:

- Air tanah naik ke pondasi gedung
- Tekanan aktif air yang terjadi bila terjadi banjir pada satu sisi dinding
- Air hujan yang tersapu angin dapat memasuki celah dinding
- Air tanah menekan dinding bawah bangunan / basement
- Percikan air hujan akan merusak kaki dinding
- Air hujan yang terus menerus mengenai atap rumah karena kadang material atap dapat meningkatkan kelembaban air
- Kelembaban gedung tidak dikeringkan secara teratur
- Embun mengendap pada permukaan bidang yang paling dingin dan kedap air



Gambar 2.12. Berbagai macam kelembaban dalam gedung

Sumber: Frick:53

Iklim dalam desain bangunan dengan pendekatan bioklimatik merupakan aspek penting rancang bangunan yang tanggap iklim. Sehingga dari elemen-elemen yang nantinya keluar pada desain dapat menjadi titik utama fokus pada fungsi bangunan itu sendiri. Efek iklim mengarah pada kenyamanan yang terbagi menjadi 2, antara lain:

1. Iklim terhadap bangunan

Bangunan dibuat secara terbuka dengan jarak cukup antar massa bangunan agar gerak udara terjamin. Orientasi bangunan sebaiknya diletakkan di antara lintasan matahari. Gedung berbentuk persegi panjang untuk memaksimalkan ventilasi silang. Menyisakan minimal 30% lahan bangunan terbuka untuk penghijauan

2. Iklim terhadap manusia

Seperti bangunan, iklim juga dapat mempengaruhi manusia. Iklim tentunya dapat mengakibatkan gangguan keseimbangan termal dalam tubuh manusia. Suhu tubuh manusia normal ialah 37°C. Ketika suhu bertambah tinggi maka suhu tubuh manusia menandakan bahwa manusia tersebut sudah menderita sakit. Pertukaran panas antara manusia dan lingkungannya terjadi secara timbal balik dapat digambarkan dengan 4 cara pertukaran kalor, antara lain:

- Penyaluran panas secara langsung lewat tapak kaki
- Perpindahan kalor sebesar 25-30% ke udara di sekeliling tubuh
- Proses radiasi panas ke udara sekeliling yang lebih sejuk yakni antara 40 - 60%
- Penguapan keringat dan pernapasan 25-30%

Bangunan bioklimatik adalah bangunan yang menyesuaikan iklim mikro bangunan dengan mempertimbangkan penggabungan unsur hijau, elemen

pencahayaan dan elemen penghawaan bangunan untuk menghasilkan kenyamanan. Dalam pengertian secara luas, desain bioklimatik juga mempertimbangkan unsur ekologi desain untuk menciptakan bangunan yang rendah energi. (wikipedia).

Beberapa prinsip bioklimatik yang dapat dirujuk adalah prinsip yang salah satunya dikembangkan oleh Ken Yeang dalam Powell (1999), antara lain:

1. Energi pasif desain

Bagi Yeang, tahapan pertama menghasilkan energi pasif bangunan ialah mengkonfigurasi hubungan bangunan dengan lingkungan tapak tanpa memaksimalkan penggunaan energi aktif. Pada pendekatan bioklimatik, seorang perancang harus dapat merespon iklim dengan pemilihan site, orientasi, konfigurasi, layout, konstruksi dan sistem M.E. Pendekatan bioklimatik tidak hanya harus konsisten memperhatikan aturan dalam merancang bentuk bangunan yang sesuai namun memperhatikan variasi untuk respon terhadap bentuk geometri site dan data meteorologi iklim. Sebagai konservasi energi pada bangunan tinggi, Yeang memperhatikan hal sebagai berikut:

- a. Konfigurasi bentuk bangunan dan hubungan bangunan dengan lingkungan (sistem pasif bangunan)
- b. Manajemen sistem energi (efisiensi sistem)
- c. Sistem M.E bangunan (sistem aktif bangunan)

2. Desain dengan alam

Keyakinannya bahwa tanaman memiliki peran penting untuk diterapkan pada bangunan disamping sebagai fungsi ekologi tapi juga untuk mencoba memperkenalkan fungsi tanaman ke dalam bangunan. Pada umumnya bangunan ialah sesuatu yang amorf dan bersifat anorganik sehingga selalu menghasilkan dampak terhadap lingkungan. Hal ini membutuhkan suatu keseimbangan penataan tanaman terhadap bangunan yang dapat berdampak ke seluruh lingkungan kota (heat-island effect), memproduksi oksigen untuk menghasilkan penghawaan alami bangunan dan menyerap karbon dioksida dan karbon monoksida sebagai hasil akibat sistem bangunan.

3. Prinsip ekologi desain

Pada pendekatan desain ekologi, Yeang menyarankan untuk menggunakan keempat aspek tersebut secara bersamaan. Di lain sisi, Yeang melihat bahwa di antara pendekatan, hasil ekologi dan pendekatan perancang terhadap keberlanjutan lingkungan dapat digambarkan seperti pada tabel berikut:

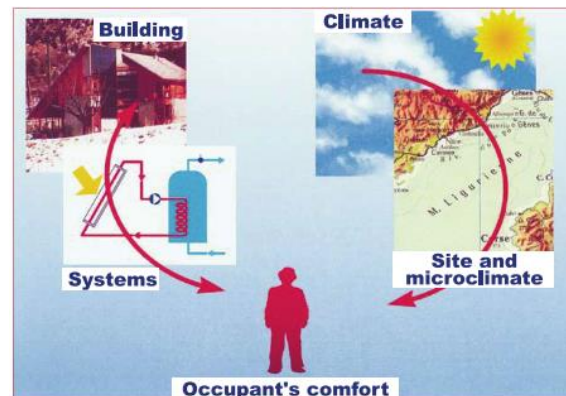
Tabel 2.1. Pendekatan Perbedaan Mode Desain

Content	MODE DESAIN		
	Bioklimatik	Ekologi	Pendekatan lain
Konfigurasi bentuk bangunan	Dipengaruhi iklim	Dipengaruhi lingkungan	Pengaruh lain
Orientasi bangunan	Krusial	Krusial	Tidak terlalu penting
Fasad dan bukaan	Respon iklim	Respon lingkungan	Pengaruh lain
Sumber energi	dihasilkan	Dihasilkan/lokal	dihasilkan
Kehilangan energi	Krusial	Krusial/ penggunaan kembali	Tidak terlalu penting
Kontrol lingkungan	listrik/ buatan/ alami	listrik/ buatan/ alami	listrik/ buatan
Level kenyamanan	Dapat diubah/ konsisten	Dapat diubah/ konsisten	konsisten
Respon rendah energi	Energi Pasif / listrik	Energi Pasif / listrik	listrik
Konsumsi energi	Energi rendah	Energi rendah	Umunya energi tinggi
Sumber material	Tidak terlalu penting	Ramah lingkungan	Tidak terlalu penting
Hasil material	Tidak terlalu penting	Reuse/recycle/ reintegrate	Tidak terlalu penting
Hasil yang berpengaruh pada tapak	penting	krusial	Tidak terlalu penting

Sumber: Powell (1999)

2.2.2 Prinsip Fasad Bioklimatik

Arsitektur Bioklimatik berfokus pada kenyamanan penghuni dengan adanya hubungan yang erat antara bangunan (sistem yang diterapkan) dan Iklim (tapak dan iklim mikro kawasan) (Liebard, 2012). Berdasarkan hal tersebut, Adanya Bioklimatik yang difokuskan pada Fasad Bioklimatik menjadi sebuah sistem yang diterapkan pada bangunan dan iklim mikro dari tapak yang menjadi faktor kenyamanan untuk penghuninya.



Gambar 2.13. Bioklimatik membentuk kenyamanan penghuni melalui sinkronisasi system bangunan dan iklim mikro site

Sumber. Liebard, 2010

Fasad Bioklimatik menjadi sebuah media atau elemen arsitektural yang perlu diperhatikan terutama orientasi yang berakibat pada pengaplikasian sistem fasad pada bangunan. Karena memperhitungkan bioklimatik juga maka iklim mikro sekitar site juga tidak lepas untuk diperhatikan. Orientasi fasad pada setiap mata angin mempunyai keuntungan dan kekurangan masing-masing diantaranya :

1. Ruang berorientasi Utara

- mendapat manfaat dari cahaya matahari dan radiasi cahaya yang menyebar sepanjang tahun. Di musim panas akan menerima sinar matahari langsung pagi dan sore hari karena sinar matahari rendah menyebabkan Silau yang tidak terkendali.

2. Ruang berorientasi Timur

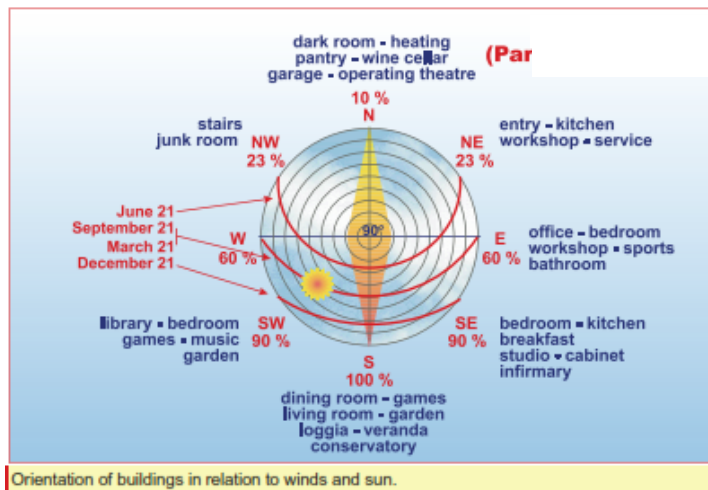
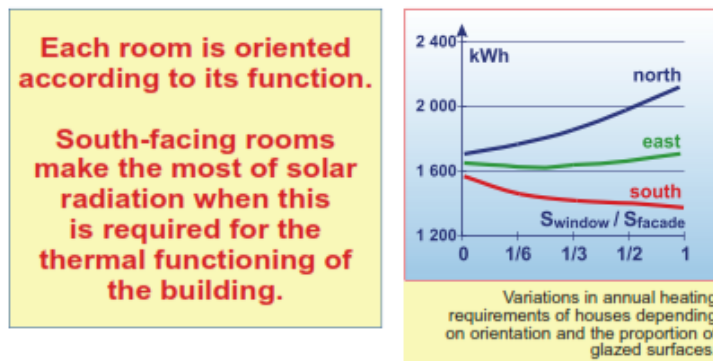
- mendapat manfaat dari sinar matahari pagi tapi terangnya sulit diatur karena sinar matahari rendah di cakrawala. Insulasi rendah di musim dingin tapi di musim panas lebih tinggi daripada orientasi selatan.

3. Ruang berorientasi Barat

- memiliki karakteristik yang identik: visual potensial ketidaknyamanan karena silau dan sinar matahari yang berlebihan di musim panas. Selain itu di Musim panas ruangan ini terkena radiasi matahari yang intens, yang di atas Suhu tinggi menjelang akhir hari, membuatnya sulit untuk dicegah terlalu panas.

4. Ruang berorientasi Selatan

- mendapat manfaat dari cahaya yang lebih mudah diatur dan dari Sinar matahari maksimum di musim dingin tapi minimum di musim panas. Selatan adalah Orientasi yang memungkinkan regulasi pasif terbaik dari sinar matahari. Panas matahari Keuntungan pada permukaan vertikal (jendela) juga jauh lebih rendah di sisi selatan karena dikurangi oleh faktor yang sama dengan kosinus sudut insidensi.



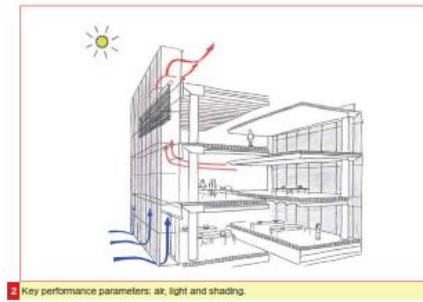
Gambar 2.14. Potensi Orientasi arah hadap fasad Bioklimatik untuk setiap ruang
Sumber. Liebard, 2012

Menurut Liebard, A & Herde, A (2012) disebutkan solusi atau strategi arsitektural yang trend saat ini untuk aplikasi fasad pada bangunan bioklimatik yaitu fasad yang mengkilap transparan atau *Highly glazed facades*.



Gambar 2.15. Aplikasi *Highly glazed facades* pada bangunan
Sumber. Liebard, 2012

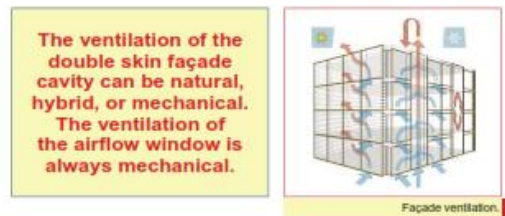
Elemen arsitektural fasad tak lepas dari perannya selain sebagai tampilan juga sebagai perantara mengalirkan penghawaan atau ventilasi udara dari outdoor ke indoor bangunan. Ventilasi pada fasad Bioklimatik akan lebih berfungsi optimal dengan penerapan tipe fasad kulit kedua atau *double-skin Facade*.



Gambar 2.16. Parameter Kunci dari Fasad Bioklimatik
Sumber. Liebard, 2012

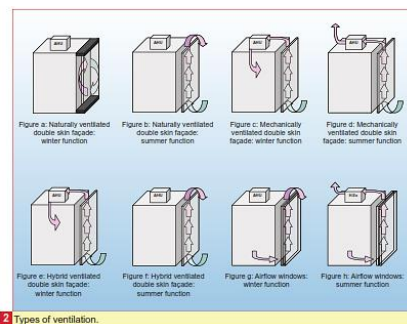
Aplikasi ventilasi sebagai fasad di bangunan bioklimatik dapat dibagi menjadi 2 jenis (Liebard, 2012) yaitu :

1. Ventilasi fasad kulit ganda alami (misal didorong oleh daya apung dan / atau angin), didukung kipas, atau mekanis
2. Ventilasi aliran udara pada jendela yang selalu mekanik.



Gambar 2.17. Aplikasi Ventilasi Fasad Bioklimatik
Sumber. Liebard, 2012

Perbedaan utama antara kedua sistem adalah asal inlet udara (yang melewati rongga). Fasad kulit ganda berventilasi dari luar, sementara jendela aliran udara yang berventilasi dari ruang yang ditempati. Tujuan udara dapat bervariasi, tergantung pada iklim lokal, penggunaan bangunan, dan strategi membangun lingkungan (*Heating, Ventilation and Air Conditioning (HVAC)*). Sistem dapat dibagi lagi menjadi subkategori tergantung pada fungsi mereka seperti yang dijelaskan berikut ini.



Gambar 2.18. Macam aplikasi Ventilasi Fasad Bioklimatik
Sumber. Liebard, 2012

a. Ventilasi Fasad Kulit Ganda Alami

Rongga inlet dan / atau outlet dapat ditutup selama musim pemanasan untuk meningkatkan isolasi termal ketika bangunan modus pendingin, inlet dan outlet rongga dibuka (Gambar 2-a), memungkinkan ventilasi alami untuk ekstraksi panas (yaitu daya apung dan / atau angin didorong) (Gambar 2-b).

b. Ventilasi Fasad Kulit Ganda Mekanik

Selama musim pemanasan, rongga dapat digunakan untuk memanaskan udara segar dipasok ke unit penanganan udara (AHU) (Gambar 2-c). Ketika bangunan di mode pendinginan, udara luar secara mekanik diekstraksi melalui rongga (Gambar 2-d).

c. Ventilasi Fasad Kulit Ganda Hibrida

Ini adalah kombinasi dari ventilasi fasad secara alami dan mekanik. Selama musim dingin mereka berfungsi sebagai ventilasi mekanik, yang bertujuan untuk mengurangi pemanasan, sementara selama musim panas (atau ketika bangunan di pendingin mode) mereka berfungsi sebagai ventilasi alami, yang bertujuan untuk menurunkan pendinginan (Gambar 2-e dan 2-f).

d. jendela Aliran Udara

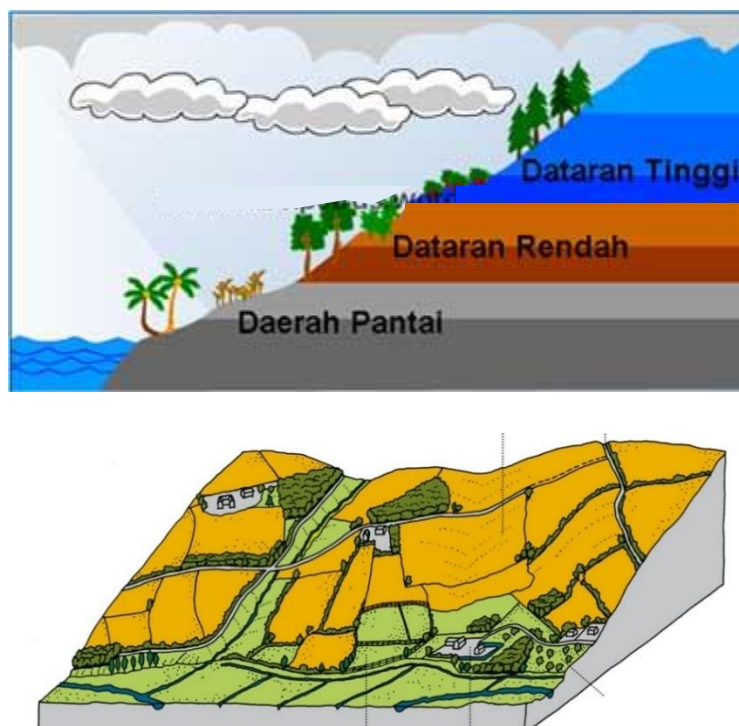
Untuk jendela aliran udara, udara memasuki rongga dari ruangan sebagai pembuangan udara, sepanjang tahun (Gambar 2-g dan 2-h). Tujuannya adalah untuk mengontrol suhu permukaan kaca dalam ruangan untuk musim dingin yang ekstrim dan musim panas yang ekstrim. Pada prinsipnya, selama musim pemanasan, udara rongga dikembalikan ke AHU untuk tujuan pemulihan panas, sementara udara habis ke luar selama musim pendinginan.

Jenis ventilasi yang tepat tergantung pada sejumlah faktor seperti lokasi bangunan, orientasi, tipe iklim, lingkungan setempat, kepadatan pendudukan, dll.

2.2.3 Konteks Lingkungan Tapak Dataran Tinggi

Dataran tinggi atau yang biasa disebut dengan Plateau atau Plato merupakan dataran yang terletak pada ketinggian di atas 200 m dari permukaan air laut. Dataran tinggi ini terbentuk sebagai hasil dari erosi dan juga sedimentasi. Dataran tinggi

juga bisa terbentuk karena bekas kaldera yang luas, yang tertimbun material-material dari lereng gunung yang berada di sekitarnya.



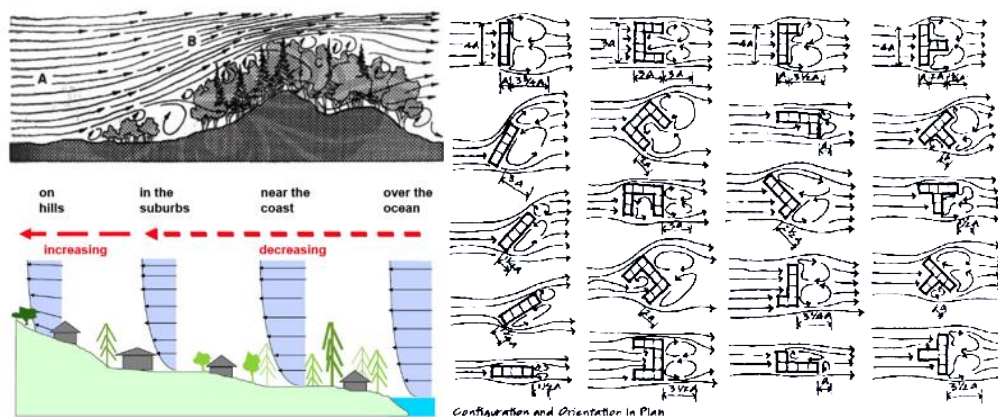
Gambar 2.19. Letak dan Topografi dari Dataran tinggi atau Plateau
Sumber. Ilmu Geografi, 2016

Ada pula yang menyatakan bahwa dataran tinggi merupakan lahan yang berbentuk datar yang naik tajam di atas wilayah yang disekitarnya, setidaknya pada satu sisi. Dataran tinggi ini terjadi di setiap benua dan menghabiskan setidaknya sepertiga dari tanah Bumi. Dataran tinggi juga merupakan salah satu dari empat bentang alam utama bersama dengan pegunungan, datarab dan juga perbukitan. Itulah pengertian dari dataran tinggi yang sering kita temui di Indonesia (Fatma, 2016).

Adapun karakteritik dari Dataran Tinggi dapat dijelaskan sbagai berikut :

DATARAN TINGGI	
Lokasi Ketinggian	<ul style="list-style-type: none"> • diatas 200 mdpl (didas permukaan laut) • lokasi yang berdekatan dengan daerah gunung.
Lokasi & Lingkungan sekitar	<ul style="list-style-type: none"> • dataran yang lokasi sekitarnya mirip seperti pegunungan dan juga perbukitan. Lokasi yang tinggi menyebabkan dataran tinggi juga banyak berada di dekat hulu sungai, • sumber mata air pegunungan, • dan juga banyak terdapat air terjun.
Iklim & Cuaca	<ul style="list-style-type: none"> • kelembaban udara dan juga kelembaban tanah yang tinggi, • Beriklim suhu udara yang cenderung sejuk (Dataran tinggi ini bisa mempunyai iklim yang sejuk karena dipengaruhi oleh

Kota Malang yang berada di dataran tinggi terletak pada ketinggian antara 440 – 667 meter diatas permukaan air laut merupakan salah satu kota tujuan wisata di Jawa Timur karena potensi alam dan iklim yang dimiliki. Letaknya yang berada ditengah-tengah wilayah Kabupaten Malang. Kecamatan Lowokwaru sebagai kawasan pengembangan fasilitas Pendidikan salah satunya fasilitas hunian mahasiswa yaitu asrama berada di dataran tinggi yang memiliki potensi iklim mikro yang mendukung. Daerah dataran tinggi umumnya mempunyai suhu udara yang relatif bersih dan sejuk.



Gambar 2.21 a) perbedaan kecepatan aliran angin sesuai topografi ;
b) konfigurasi massa terhadap arah datang angin

Sumber : Brown & Dekay, 2001 : 20. Sun, Wind & Light : Climate Context : Wind

Terkait kelembaban, pada area kecamatan Lowokwaru kelembaban yang cukup tinggi sehingga berpegaruh terhadap perancangan bangunan terutama pada orientasi bangunan. Untuk mengurangi kelembaban yang terjadi, bangunan akan diorientasikan kearah utara -selatan, bertujuan menangkap sinar matahari lebih banyak. Pada dataran tinggi, kecepatan angin cukup besar ,dan melihat potensi kecamatan lowokwaru bahwa aliran angin disana cukup kencang sehingga orientasi bangunan dioptimalkan mengalirkan angin ke dalam ruang yang dapat dimanfaatkan untuk penghawaan ruang.

2.3 Ventilasi Hibrida

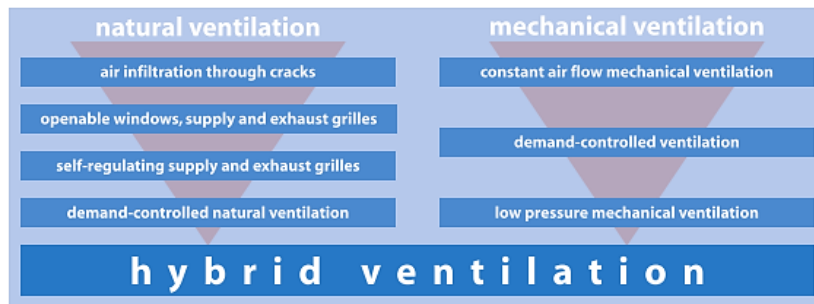
Ventilasi Hibrida dipilih dengan kondisi yang memungkinkan pada lokasi bangunan untuk memberikan kenyamanan penghuni. Penggunaan elemen arsitektural tersebut memang cukup baru dan masih banyak tantangan yang harus dihadapi dan dipecahkan. Ventilasi sebagai sebuah bentuk arsitektural bangunan menjadi salah satu elemen yang saat ini bisa dipilih oleh para arsitek. Untuk dikembangkan.

Menurut Ji (2009), Saat ini perkembangan bangunan berkelanjutan menjadi sebuah cara untuk menginteraksikan atau membawa lingkungan luar (*outdoor*) ke lingkungan dalam (*indoor*) bangunan. Teknologi berkelanjutan seperti ventilasi yang dimanfaatkan tergantung pada iklim mikro luar bangunan, fungsi bangunan, lokasi bangunan dan desain bangunan. Pilihan teknologi tersebut tak lepas dari memenuhi tuntutan kenyamanan termal (kualitas suhu) dan kualitas udara.

Pengembangan Teknologi teknik modern untuk merancang bangunan baru dan penggunaan optimal teknologi berkelanjutan seperti keuntungan pasif surya dan ventilasi alami. Faktor penting adalah dampak dari udara luar dan internal yang sumber kontaminan pada kualitas udara dalam ruangan. Saat ini, kualitas udara dalam ruangan yang lebih tinggi diperlukan, sehingga sistem ventilasi mekanis mengkonsumsi sejumlah besar energi listrik untuk penghuni. Hal ini dimungkinkan untuk menerapkan sistem ventilasi alami sederhana tetapi karena kurang kontrol tidak memberikan tingkat kenyamanan yang dapat diterima untuk hunian dan mengkonsumsi sejumlah besar energi untuk memanaskan udara segar (Prianto,2013).

Sistem Ventilasi Hibrida berfungsi sebagai saluran udara dimana udara dapat mengalir dengan baik dari dan ke dalam bangunan dengan menggabungkan antara alami dan mekanik. Hal ini telah memungkinkan untuk memenuhi persyaratan kualitas udara yang relatif ketat dalam ruangan untuk sebagian besar waktu (Heiselberg,2002). Sebuah sistem Ventilasi Hibrida yang tanggap dapat digambarkan menyediakan kenyamanan lingkungan internal menggunakan fitur yang berbeda dari kedua ventilasi baik alami dan mekanik pada waktu yang berbeda setiap hari atau tahun. Ini adalah sebuah sistem ventilasi di mana kekuatan mekanik dan alami digabungkan dalam sistem dua-mode.

Figure 1. Development of natural and mechanical systems. ¹



Gambar 2.22. Pengembangan ventilasi natural dan mekanik menjadi hibrida
Sumber. Liebard, 2012

2.3.1 Definisi Ventilasi Hibrida

Ventilasi diaplikasikan untuk memberikan kenyamanan termal dan kualitas udara dalam ruangan yang dapat diterima oleh pengguna. Sistem ventilasi Hibrida dapat digambarkan sebagai sistem yang menyediakan lingkungan internal yang nyaman dengan menggunakan keduanya baik sistem ventilasi alami dan mekanis, namun menggunakan berbagai fitur sistem ini pada waktu yang berbeda hari atau musim tahunan.

Pada ventilasi hibrida, kekuatan mekanik dan alami digabungkan dalam sistem dua mode, Dimana mode operasi bervariasi sesuai dengan musim, dan dalam hari-hari tertentu. Dengan demikian mode aktif mencerminkan lingkungan eksternal dan mengambil keuntungan maksimum dari kondisi sekitar pada suatu saat. Perbedaan utama antara sistem ventilasi konvensional dan sistem hibrida adalah sistem hibrida memiliki sebuah sistem kontrol cerdas yang bisa beralih secara otomatis antara mode alami dan mekanik (Heiselberg,2002)..



Gambar 2.23 Sekolah Dasar di Norwegia dengan sistem ventilasi hibrida berdasarkan tanah dan pendinginan pada bangunan untuk ventilasi malam
Sumber. Heiselberg, 2002

Filosofi dasarnya adalah untuk menjaga lingkungan dalam ruangan yang memuaskan dengan bergantian antara dan menggabungkan dua mode ini untuk menghindari biaya, pemborosan energi buatan dan konsekuensi dampak lingkungan.

2.3.2 Manfaat sistem Ventilasi Hibrida

Ventilasi hibrida memiliki akses ke mode ventilasi dalam satu sistem, memanfaatkan manfaat setiap mode dan menciptakan peluang baru untuk pengoptimalan lebih lanjut dan peningkatan keseluruhan kualitas ventilasi. Teknologi ventilasi hibrida yang canggih memenuhi persyaratan tinggi pada kinerja lingkungan dalam ruangan dan meningkatnya kebutuhan dan pembangunan berkelanjutan dengan mengoptimalkan keseimbangan antara udara dalam kualitas udara ruangan, kenyamanan termal, dan dampak lingkungan.

Ventilasi hibrida menghasilkan kepuasan pengguna yang tinggi karena penggunaan ventilasi alami, tingkat tinggi Kontrol individu terhadap iklim dalam ruangan (termasuk kemungkinan variasi iklim dalam ruangan - kenyamanan) serta respon langsung dan terlihat terhadap intervensi pengguna. Teknologi ventilasi hibrida menawarkan solusi ventilasi cerdas dan maju untuk bangunan kompleks. Perkembangan saat ini, yaitu bangunan yang transparan dan berkelanjutan.

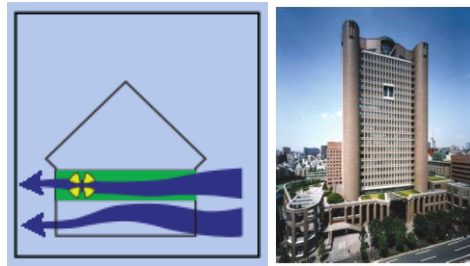
2.3.3 Prinsip sistem Ventilasi Hibrida

Prinsip dan strategi ventilasi hibrida dan konsepnya bervariasi secara luas di tingkat integrasi bangunan dan industrialisasi. Integrasi bangunan dan Sistem ventilasi ini lebih penting bila ventilasi alami memainkan peran dominan untuk pengendalian kualitas udara dalam ruangan.

Ada Tiga contoh yang dapat diilustrasikan dari prinsip Ventilasi Hibrida diantaranya :

1. Ventilasi alami dan mekanis (*Natural and Mechanical Ventilation*)

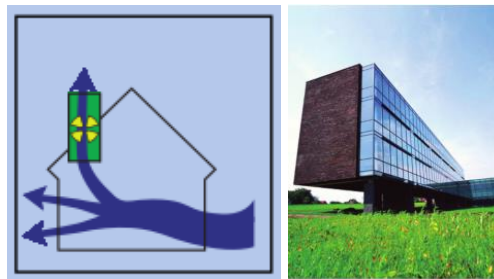
Prinsip ini didasarkan pada dua sistem otonom dimana control Strategi baik switch antara dua sistem, atau menggunakan satu sistem untuk beberapa Tugas dan sistem lainnya untuk tugas lainnya. Ini mencakup, misalnya, sistem dengan Ventilasi alami pada musim antara dan ventilasi mekanis selama Pertengahan musim panas dan / atau musim dingin; Atau sistem dengan ventilasi mekanis selama Jam sibuk dan ventilasi alami untuk pendinginan malam hari.



Gambar 2.24 A) Ventilasi alami dan mekanis (*Natural and Mechanical Ventilation*);
 B) contoh aplikasi ventilasi hibrida pada bangunan tinggi menerapkan prinsip “*Natural and Mechanical Ventilation*” (STUDI KASUS : “Liberty Tower of Meiji University” Tokyo, Jepang)
 Sumber. Heiserbeg, 2002

2. Ventilasi alami dengan bantuan kipas (*Fan-assisted Natural Ventilation*)

Prinsip ini didasarkan pada sistem ventilasi alami yang dikombinasikan dengan pasokan ekstraktor kipas. Ini mencakup sistem ventilasi alami yang selama periode mengontrol kekuatan lemah atau periode tuntutan meningkat, dapat ditingkatkan Perbedaan tekanan dengan bantuan kipas mekanis (tekanan rendah).



Gambar 2.25 A) Ventilasi alami dengan bantuan kipas (*Fan-assisted Natural Ventilation*);
 B) contoh aplikasi ventilasi hibrida pada bangunan kantor menerapkan prinsip “*Fan-assisted Natural Ventilation*” (STUDI KASUS : “B&O Headquarters” Struer, Denmark)
 Sumber. Heiserbeg, 2002

3. Ventilasi mekanis dengan bantuan tumpukan dan angin (*Stack- and Wind-assisted Mechanical Ventilation*)

Prinsip ini didasarkan pada sistem ventilasi mekanis yang membuat optimal penggunaan kekuatan pendorong alami. Ini mencakup sistem ventilasi mekanis dengan kehilangan tekanan sangat kecil, di mana kekuatan pendorong alami dapat menjelaskan sebagian besar tekanan yang diperlukan.



Gambar 2.26 A) Ventilasi mekanis dengan bantuan tumpukan dan angin (*Stack- and Wind-assisted Mechanical Ventilation*); B) contoh aplikasi ventilasi hibrida pada bangunan sekolah menerapkan prinsip "*Stack- and Wind-assisted Mechanical Ventilation*" (STUDI KASUS : "Media School" Norway)
Sumber. Heiserbeg, 2002

2.3.4 Jenis Komponen Ventilasi Hibrida

Dalam hampir semua kasus ventilasi hibrida, Sistem terdiri dari kombinasi komponen yang dapat digunakan dalam sistem alami murni atau dalam sistem mekanis. Namun ketersediaan komponen yang tepat sangat penting untuk desain dan pengoperasian sistem ventilasi hibrida yang sukses.

1. Ventilasi untuk Kontrol Kualitas Udara Dalam Ruangan

Berkenaan dengan kontrol kualitas udara dalam ruangan, Sistem Ventilasi Hibrida berdasarkan 3 contoh sebelumnya di atas menjadi sebuah dasar strategi sistem operasi ventilasi yang disesuaikan dengan kondisi dan dampak yang timbul.

Untuk memudahkan penggabungan alami dan kekuatan mekanik dalam sistem distribusi udara, komponen yang tepat dapat mencakup:

- Duktivasi tekanan rendah,
- Tekanan rendah dengan mekanisme kontrol yang lebih tinggi seperti kontrol frekuensi, control aliran udara, dll.
- Penukar panas statis tekanan rendah dan filter udara,
- Menara angin, cerobong asap matahari atau atrium untuk pembuangan.

2. Ventilasi untuk Kontrol Suhu

Isu utama yang menjadi perhatian berkaitan dengan kenyamanan termal menghindari suhu yang sangat rendah pada awal jam kerja (tepat strategi pendinginan malam) dan mencapai yang dapat diterima kenaikan suhu selama jam kerja (solar shading dan massa termal). Dengan memperhatikan pengendalian suhu, penting bahwa :

- Untuk sistem ventilasi hibrida berdasarkan ventilasi alami dan mekanis (*Natural and Mechanical Ventilation*), mode alami mendominasi untuk kontrol suhu di iklim dingin ukuran sistem mekanis (dirancang untuk pengendalian kualitas udara dalam ruangan) biasanya tidak cukup untuk mencapai suhu yang dapat diterima, tapi pada periode yang kurang alami kekuatan pendorong bisa memberi suplemen yang berharga. Dalam iklim hangat, mode alami sangat berguna untuk kontrol suhu di musim peralihan, sementara itu bisa memberi suplemen berharga malam hari untuk ventilasi di musim panas.
- Untuk sistem ventilasi hibrida berdasarkan ventilasi alami dengan bantuan kipas (*Fan-assisted Natural Ventilation*), penggunaan optimum dari efek angin sangat penting pada aplikasi dan kinerja strategi sistem.
- Untuk sistem ventilasi hibrida berdasarkan ventilasi mekanis dengan bantuan tumpukan dan angin (*Stack- and Wind-assisted Mechanical Ventilation*) mampu beradaptasi dengan pembukaan jendela untuk kenyamanan penghuni, toleransi kenyamanan dan mengurangi energi kipas. Sebagai efek tumpukannya terbatas, penting juga sistem ventilasi dirancang untuk optimal penggunaan efek angin.

Untuk memudahkan pengendalian kenyamanan termal, kualitas udara indoor dan aliran udara di dalam bangunan, komponen dapat meliputi:

- Jendela yang dioperasikan secara manual dan / atau bermotor,
- Ventilasi atau lubang ventilasi khusus pada fasad dan di dinding dalam,
- Suhu kamar, CO₂ dan / atau sensor aliran udara,
- Sistem kontrol dengan stasiun cuaca

2.4 Sintesa Kajian Pustaka

Berikut merupakan sintesa hasil kajian pustaka dan dasar teori mengenai objek dan konsep perancangan dengan beberapa aspek yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan dalam proses perancangan asrama mahasiswa yang merespon iklim mikro dengan pendekatan strategi Ventilasi Hibrida pada tabel dibawah ini :

1. Tabel 2.2 Sintesa Kajian Asrama Mahasiswa
2. Tabel 2.3 Sintesa Kajian Arsitektur Bioklimatik
3. Tabel 2.4 Sintesa Kajian Ventilasi Hibrida

Tabel 2.2 Sintesa Kajian Asrama Mahasiswa

KOMPONEN		ASRAMA MAHASISWA			
ASPEK ASRAMA					
Tipe Asrama	<ul style="list-style-type: none">• <i>Self Contained</i>• Komersial• Bersubsidi sebagian• Bersubsidi Keseluruhan				
	<ul style="list-style-type: none">• Pondok Kecil (30 - 50 tt)• Pondok Sedang (40 – 100 tt)• Pondok Besar (100 – 125 tt)• Pondok sangat besar (250 – 600 tt)				
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Single room</i> (1 kmr 1 org)• <i>Double/Triple rm</i> (1 kmr 2-3 org)• <i>Four room</i> (1 kmr 4 org)• <i>Suite</i> (1 kmr >4org)				
	<ul style="list-style-type: none">• <i>Single Corridor</i>• <i>Double Corridor</i>• <i>Congtered Corridor</i>				
ASPEK MAHASISWA					
Apek Aktivitas Hunian Asrama	Hunian	Edukasi	Sosialisasi		
	Tidur	Belajar	Berkumpul		
	privaci	Kedisiplinan	Kebersamaan	Biaya	
1 orang	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi	
2-3 orang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	
4 orang	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah	
ASPEK ARSITEKTURAL BANGUNAN					
Kebutuhan Ruang	Hunian	Edukasi	Sosialisasi	Service	
	<ul style="list-style-type: none">• Ruang Tidur• Kamar mandi• Ruang Belajar	<ul style="list-style-type: none">• Ruang Belajar• Perpustakaan Besama• Ruang Diskusi• Ruang Digitalisasi	<ul style="list-style-type: none">• Ruang Makan Bersama• Ruang Rekreasi• Sarana Olahraga• Ruang Serba guna / Ruang Bersama• Ruang Pengelola	<ul style="list-style-type: none">• Ruang cuci• Dapur• Area Parkir• Ruang Hijau	
Kondisi Kamar Hunian Arama	Ventilasi	Kelembaban	Pencahayaayan	Kepadatan Penghuni	
	Luas jendela + 15% dari luas lantai	40-70 %	luas minimal 15-20% luas lantai	kamar tidur ideal minimal 9 m2 untuk orang dewasa	

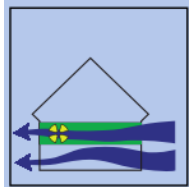


Sumber : Analisa, 2017

Tabel 2.3 Sintesa Kajian Arsitektur Bioklimatik

KOMPONEN		ARSITEKTUR BIOKLIMATIK			
ARSITEKTUR BIOKLIMATIK					
Aspek Bioklimatik		• Zona Iklim		• Karakteristik Iklim	
		• Insulasi		• Pengaruh Bentuk Bangunan	
		• Tipe Elemen Bangunan		• Rasio Bangunan	
		• Temperatur Rata-rata		• Curah Hujan rata-rata	
Desain Bioklimatik		• Posisi Core		• Desain Dinding	
		• Penentuan Orientasi		• Ruang Transisi	
		• Bukaan Jendela		• Pembayangan Pasif	
		• Penggunaan Balkon		• Ventilasi (Open Plan)	
Prinsip Bioklimatik		• Penggunaan Lnsekap			
		• Energi Pasif Desain			
		• Desain dengan Alam			
		• Prinsip Ekologi Desain			
Unsur yang menentukan iklim		Radiasi Matahari	Angin	Kelembaban	
		Semakin mendekati sudut tegak lurus / 90° semakin besar konsentrasi radiasi yang diterima tapak begitu sebaliknya	angin pada bangunan yang berarah dari Timur ke Barat atau yang terletak tegak lurus terhadap angin	Air tanah, air hujan, embun	
Efek iklim mengarah pada kenyamanan		Iklim terhadap bangunan		Iklim terhadap manusia	
		Orientasi bangunan sebaiknya diletakkan di antara lintasan matahari. Gedung berbentuk persegi panjang untuk memaksimalkan ventilasi silang. Menyisakan minimal 30% lahan bangunan terbuka untuk penghijauan		Perpindahan kalor sebesar 25-30% ke udara di sekeliling tubuh Proses radiasi panas ke udara sekeliling yang lebih sejuk yakni antara 40 - 60%	
FASAD BIOKLIMATIK					
Kenyaman penghuni (Occupant's Comfort)		Bangunan (Building)	Iklim (Climate)		
		Sistem (System)	Tapak & Iklim Mikro (Site & microclimate)		
		Kenyaman Visual, Kenyamanan Termal, Kualitas Udara			
		Iklim mikro luar bangunan, Fungsi bangunan Lokasi bangunan, Desain bangunan			
Orientasi Fasad		Ruangan berorientasi Utara	Ruangan berorientasi Timur	Ruangan berorientasi Selatan	Ruangan berorientasi Barat
		mendapat manfaat dari cahaya matahari dan radiasi cahaya yang menyebar sepanjang tahun	mendapat manfaat dari sinar matahari pagi tapi terangnya sulit diatur karena sinar matahari rendah di cakrawala	memiliki karakteristik yang identik: visual potensial ketidaknyamanan karena silau dan sinar matahari yang berlebihan di musim panas	mendapat manfaat dari cahaya yang lebih mudah diatur dan dari Sinar matahari maksimum di musim dingin tapi minimum di musim panas
Ventilasi fasad Bioklimatik		Ventilasi fasad kulit ganda alami	Ventilasi fasad kulit ganda mekanik	Ventilasi fasad kulit ganda Hybrid	jendela Aliran Udara
		Rongga inlet dan / atau outlet dapat ditutup selama musim pemanasan untuk meningkatkan isolasi termal ketika bangunan modus pendingin, inlet dan outlet rongga dibuka	Selama musim pemanasan, rongga dapat digunakan untuk memanaskan udara segar dipasok ke unit penanganan udara (AHU)	kombinasi dari ventilasi fasad secara alami dan mekanik	Untuk jendela aliran udara, udara memasuki rongga dari ruangan sebagai pembuangan udara, sepanjang tahun

Sumber : Analisa, 2017

Tabel 2.4 Sintesa Kajian Ventilasi Hibrida

KOMPONEN VENTILASI HIBRIDA		VENTILASI HIBRIDA	
Prinsip Ventilasi Hibrida	1. Ventilasi alami dan mekanis (<i>Natural and Mechanical Ventilation</i>)		
	Prinsip ini didasarkan pada dua sistem otonom dimana control strategi baik switch antara dua sistem, atau menggunakan satu sistem untuk beberapa tugas dan sistem lainnya untuk tugas lainnya.		
			
	Gambar 2.27. <i>Natural and Mechanical Ventilation</i> Sumber. Liebard, 2012		
	2. Ventilasi alami dengan bantuan kipas (<i>Fan-assisted Natural Ventilation</i>)		
Jenis Komponen Ventilasi Hibrida	Prinsip ini didasarkan pada sistem ventilasi alami yang dikombinasikan dengan pasokan ekstraktor kipas.		
			
	Gambar 2.28. <i>Fan-assisted Natural Ventilation</i> Sumber. Liebard, 2012		
	3. Ventilasi mekanis dengan bantuan cerobong dan angin (<i>Stack- and Wind-assisted Mechanical Ventilation</i>)		
	Prinsip ini didasarkan pada sistem ventilasi mekanis yang membuat optimal penggunaan kekuatan pendorong alami.		
			
Gambar 2.29. <i>Stack- and Wind-assisted Mechanical Ventilation</i> Sumber. Liebard, 2012			
	Ventilasi untuk Kontrol Kualitas Udara Dalam Ruangan	Ventilasi untuk Kontrol Suhu	
	<ul style="list-style-type: none">• Duktivasi tekanan rendah,• tekanan rendah dengan mekanisme kontrol yang lebih tinggi seperti kontrol frekuensi, kontrol aliran udara, dll.• Penukar panas statis tekanan rendah dan filter udara,• Menara angin, cerobong asap matahari atau atrium untuk pembuangan.	<ul style="list-style-type: none">• Jendela yang dioperasikan secara manual dan / atau bermotor, Ventilasi atau lubang ventilasi khusus pada Fasad - dan di dinding dalam,• Suhu kamar, CO2 dan / atau sensor aliran udara,• Sistem kontrol dengan stasiun cuaca	

Sumber : Analisa, 2017

2.5 Tinjauan Umum Pemilihan Tapak

2.5.1 Gambaran Umum Kota Malang Kecamatan Lowokwaru

Secara umum kondisi iklim Kota Malang relatif nyaman dan beriklim tropis. Iklim Tropis kaya akan sinar matahari dan angin, orientasi terhadap matahari dan angin selalu berguna untuk dipertimbangkan. Letak lintang terutama menentukan yang pertama, sedangkan yang kedua oleh keadaan tapak. Rata-rata suhu udara berkisar antara 22,2°C sampai 24,5°C. Sedangkan suhu maksimum mencapai 32,3°C dan suhu minimum 17,8°C. Rata-rata kelembaban udara berkisar 74% - 82%, dengan kelembaban maksimum 97% dan minimum mencapai 37%. Seperti umumnya daerah lain di Indonesia, Kota Malang mengikuti perubahan putaran 2 iklim, musim hujan dan musim kemarau.

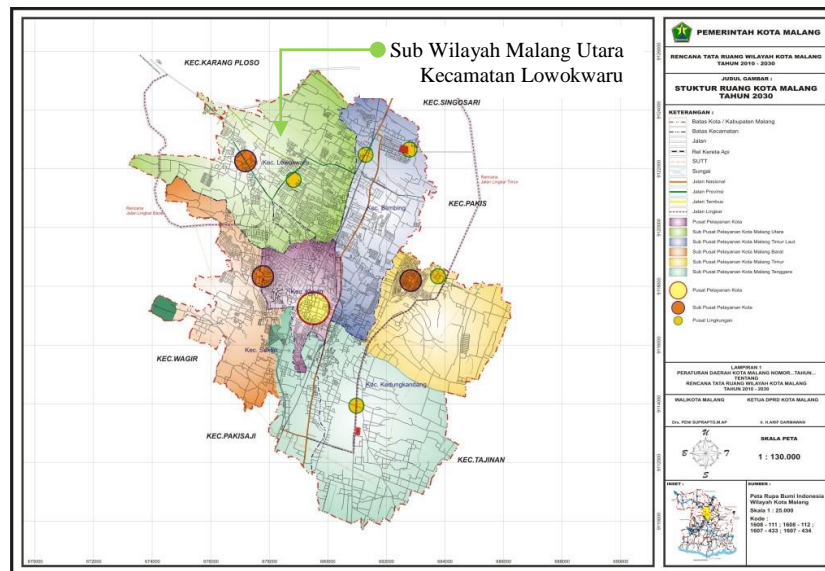
Lowokwaru adalah sebuah kecamatan di Kota Malang, Jawa Timur. Secara geografis Kecamatan Lowokwaru berada pada ketinggian 440 – 460 meter diatas permukaan laut dan pada posisi 112.60⁰ — 112.63⁰ Bujur Timur 7.91⁰ — 7.95⁰ Lintang Selatan.

Kecamatan ini berada di Sub Malang Utara dengan di sebelah utara berbatasan dengan kecamatan Karangploso, sebelah timur dengan kecamatan Blimbing, selatan dengan kecamatan Klojen dan barat dengan kecamatan Dau. Daerah ini memiliki suhu minimum 20 C dan maksimum 28 C dengan curah hujan rata-rata 2.71 mm. Kecamatan Lowokwaru terletak di posisi barat daya kota Malang yang merupakan lokasi dataran tinggi, dimana ketinggiannya 460 m dari permukaan laut.

Wilayah Kecamatan Lowokwaru dipenuhi dengan kampus baik kampus negeri seperti Universitas Brawijaya, Universitas Negeri Malang, Universitas Islam Negeri; maupun kampus swasta seperti : Universitas Muhammadiyah Malang, Universitas Islam Malang, Institut Nasional Malang, STIE Malang Kucecwara, STIEKMA dan lain-lain.

Batas astronomi Kecamatan Lowokwaru meliputi:

- Sebelah utara : Gunung Arjuna
- Sebelah timur : Gunung Semeru
- Sebelah selatan : Gunung dengan perbukitan kecil
- Sebelah barat : Gunung putri tidur



Gambar 2.30: Peta Pegagian Sub Wilayah Kota Malang
Sumber: Rencana Detail Tata Ruang Kota Sub Wilayah Kota Malang Tahun 2012-2032

Kondisi klimatologi wilayah Kecamatan Lowokwaru sangat mendukung pengembangan kegiatan perkotaan di wilayah ini, terutama pada bagian Barat kawasan (Kelurahan Merjosari dan Kelurahan Tlogomas) yang mempunyai hawa lebih sejuk dibanding bagian lainnya di wilayah Kecamatan Lowokwaru.

Temperatur udara, Temperatur udara tertinggi terjadi pada bulan Januari dan yaitu sebesar 24,8 °C, sedangkan untuk temperatur udara terendah terjadi pada bulan Agustus yaitu sebesar 23,3°C. Untuk lebih detailnya lihat gambar dibawah ini.

Tabel 2.5 Data Suhu Maksimum, rata-rata dan minimum Kota Malang

Bulan Month	Temperatur/temperature (°C)
	Rata- rata Average
Januari	24,8
Februari	23,8
Maret	24,7
April	24,8
Mei	24,7
Juni	24,7
Juli	23,4
Agustus	23,3
September	24,1
Oktober	24,3
November	24,2
Desember	24,0

Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Karangploso Kota Malang Tahun 2016

Kelembaban, Kelembaban rata-rata tertinggi terjadi pada bulan Februari yaitu sebesar 86%, sedangkan kelembaban terendah terjadi pada bulan Agustus dan September, yaitu sebesar 76%.

Kelembaban nisbi di kota Malang ini cukup tinggi, sehingga akan berpengaruh terhadap perancangan bangunan terutama pada orientasi bangunan. Jadi untuk mengurangi kelembaban yang terjadi pada bangunan sebaiknya di orientasikan ke arah utara selatan, ini bertujuan untuk menangkap sinar matahari lebih banyak.

Tabel 2.6 Data Kelembaban Nisbi (%) Kota Malang

Bulan Month	Lembab Nisbi (%)
	Rata- rata / Avarage
Januari	80
Februari	86
Maret	83
April	80
Mei	80
Juni	80
Juli	79
Agustus	76
September	76
Oktober	78
November	83
Desember	84

Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Karangploso Kota Malang Tahun 2016

Penyinaran Matahari, Sinar Matahari tertinggi terjadi pada bulan September yaitu sebesar 77%, sedangkan untuk sinar matahari terendah terjadi pada bulan Desember yaitu sebesar 29%. Jadi jika mengacu pada data penyinaran matahari di kota Malang, masih memenuhi standart kenyamanan termal dan nyaman visual.

Tabel 2.7 Data Penyinaran Matahari Kota Malang

Bulan Month	Penyinaran Matahari (%)
	Rata- rata / Avarage
Januari	48
Februari	31
Maret	45
April	53
Mei	75
Juni	56
Juli	62

Agustus	62
September	77
Oktober	49
November	43
Desember	29

Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Karangploso Kota Malang Tahun 2016

Kecepatan Angin, Kecepatan angin tertinggi terjadi pada bulan November yaitu sebesar 6 m/dt , dan untuk kecepatan angin terendah terjadi pada bulan Februari, Mei, Juni yaitu sebesar 1 m/dt. Angin di kota Malang relatif cukup besar, bertiup secara umum pada pagi hingga siang hari dari arah selatan menuju ke utara-timur sedangkan pada sore hingga malam hari dari arah utara-timur-barat menuju selatan. Sering dimanfaatkan sebagai penghawaan alami.

Tabel 2.8 Data Kecepatan Angin (km/jam) Kota Malang

Bulan Month	Kecepatan Angin (m/dt)	Arah Angin (Mt angin)	Kec. Angin Maks (Km/Jam)
	Rata- rata / Avarage	Rata- rata / Avarage	Rata- rata / Avarage
Januari	2	90	25
Februari	1	90	23
Maret	2	90	41
April	2	90	29
Mei	1	45	36
Juni	1	45	36
Juli	2	45	41
Agustus	3	45	36
September	2	90	41
Oktober	2	90	49
November	6	360	32
Desember	2	180	31

Sumber: BMKG Stasiun Klimatologi Karangploso Kota Malang Tahun 2016

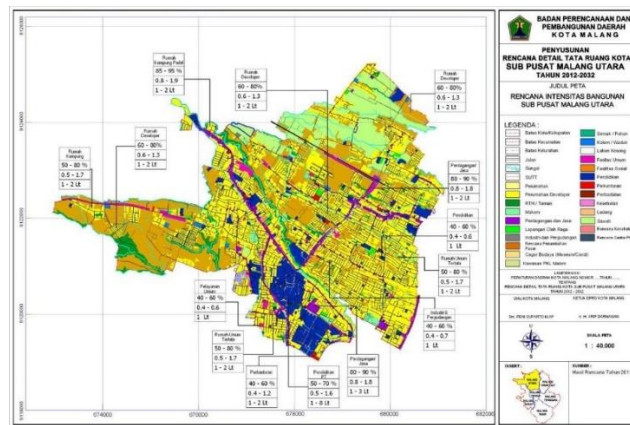
2.5.2 Tinjauan Kawasan Pendidikan Lowokwaru

Dalam mewujudkan Visi Pembangunan Kota Malang Tahun 2005 — 2025, maka pembangunan Kota Malang dilakukan dengan perencanaan pembangunan lima tahunan, yang akan dijabarkan lebih lanjut dalam RPJM Daerah sesuai dengan pentahapannya, Berdasarkan RPJM Daerah ke-3 (2015-2019) dan RPJM Ke-4 (2020-2024).

Pada fase ini harus dilakukan upaya-upaya untuk Memantapkan pembangunan Kota Malang secara menyeluruh melalui pembangunan pendidikan yang beorientasi global dan fase terwujudnya visi Kota Malang sebagai kota

pendidikan yang berkualitas, berbudaya, berwawasan lingkungan dalam rangka mensejahterakan masyarakat Kota Malang.

Dalam website www.Pemkot-Malang.co.id/Geografis, telah jelas dituliskan bahwa Bagian barat merupakan dataran tinggi yang amat luas dengan kondisi iklim sejuk dan ideal yang menjadi kawasan pengembangan daerah Pendidikan.



Gambar 2.31: Peta Rencana Tata Ruang Kecamatan Lowokwaru Malang Utara
Sumber: Rencana Detail Tata Ruang Kota Sub Wilayah Kota Malang Tahun 2012-2032

Lowokwaru merupakan sub pusat malang utara yang berada di kawasan bagian barat. Berdasarkan tata ruang kecamatan lowokwaru, terlihat bahwa (zona Biru) sebagian besar instansi Pendidikan berada di sub pusat malang utara sehingga bisa dikatakan bahwa kecamatan lowokwaru merupakan pusat dari kawasan Pendidikan di Kota Malang. Berada dikawasan Pendidikan diharuskan adanya sebuah sarana dan fasilitas yang mendukung dari terwujudnya sebuah daerah yang merespon dari kebutuhan fungsi terhadap fasilitas yang ada untuk peningkatan sumber daya di daerah tersebut. Dimana fasilitas yang ada sebaiknya berada dekat dengan fungsi yang ada dan tidak menyusahkan untuk dicapai oleh para penggunanya.

Dengan keterkaitan antara beberapa hal tersebut, kecamatan lowokwaru tentunya tepat direncanakan dan dipilih sebagai pengembangan sarana dan prasarana yang salah satunya pengembangan fasilitas tinggal bagi mereka yang menempuh Pendidikan salah satunya asrama. Selain dapat memberikan sebuah kemudahan untuk mereka yang menempuh Pendidikan belajar dan tinggal dengan nyaman, aman dan tenang juga akan meningkatkan perekonomian dari daerah baik sumber daya manusia dan kualitas infrastruktur kota.

2.6 Sintesa Kajian Preseden

Kajian preseden dalam tesis ini dimaksudkan untuk memperoleh kriteria desain terkait Asrama Mahasiswa dan Ventilasi Hibrida dari objek rancang yang telah terbangun. Dalam mengelaborasi studi preseden dirumuskan kerangka kajian studi preseden berdasarkan Kajian pustaka yang dibahas sebelumnya. Kerangka kajian berikut berdasar pada pembahasan yang diperlukan dan juga berdasarkan refrensi buku “*Precedent in Architecture*” oleh Clark, R & Pause, M, (2006) diantaranya:

Tabel 2.9 Kerangka Kajian Preseden

KAJIAN PRESEDEN ASRAMA MAHASISWA		KAJIAN PRESEDEN VENTILASI HIBRIDA	
ASPEK ASRAMA		ASPEK ARSITEKTUR BIOKLIMATIK	
1.	Jenis dan Tipe Asrama	1.	Aspek Bioklimatik
2.	Ukuran Kamar Hunian	2.	Desain Bioklimatik
		3.	Prinsip Bioklimatik
		4.	Unsur menentukan Iklim
		5.	Efek iklim terkait Kenyamanan
ASPEK MAHASISWA		ASPEK BIOKLIMATIK FASADE	
1.	Aspek Aktivitas Hunian	1.	Kenyaman Penghuni
		2.	Orientasi Fasade
		3.	Ventilasi pada Fasad Bioklimatik
ASPEK ARSITEKTURAL BANGUNAN		ASPEK VENTILASI HIBRIDA	
1.	Kebutuhan Ruang Asrama	1.	Prinsip Ventilasi Hibrida
2.	Kondisi Kamar Hunian	2.	Jenis Komponen Ventilasi Hibrida
3.	Konsep penyusunan program		
ASPEK KOMPONEN PRECEDENT IN ARCHITECTURE			
1.	Struktur (<i>Structure</i>);	8.	Simetri dan Keseimbangan (<i>Symmetry and Balance</i>)
2.	Pencahayaan Alami (<i>Natural Light</i>)	9.	Geometri (<i>Geometry</i>)
3.	Massa (<i>Massing</i>)	10.	Penambahan dan Penyisipan (<i>Additive and Subtractive</i>)
4.	Hubungan antara potongan denah (<i>Relationship of Plan to Section or Elevation</i>)	11.	Hirarki (<i>Hierarchy</i>)
5.	Sirkulasi Ruang (<i>Circulation to Use -Space</i>)	12.	Pola Konfigurasi (<i>Configuration Patterns</i>)
6.	Unit ke Keseluruhan (<i>Unit to Whole</i>)	13.	Kemajuan (<i>Progressions</i>)
7.	Pengulangan ke Unik (<i>Repetitive to Unique</i>)	14.	Pengurangan (<i>Reduction</i>)

Sumber: Analisa, 2017

Kajian terkait preseden di Indonesia sangat sedikit didapatkan sumbernya sehingga kajian preseden lainnya diambil dari beberapa negara dan datanya yang cukup lengkap.






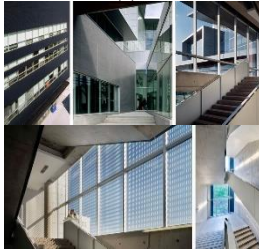
Ada enam (6) Kajian preseden dalam tesis ini yang akan dikaji diantaranya 3 contoh kajian tentang perancangan Asrama mahasiswa dan 3 contoh kajian tentang pendekatan Ventilasi Hibrida.


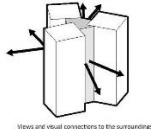




Mengkaji 6 preseden akan didasarkan pada Kerangka Kajian Preseden yang telah dibuat sebelumnya. Penjelasan terkait terlihat pada tabel 2.10 berikut ini.







A. Tabel Sintesa Kajian Preseden

Berikut merupakan sintesa hasil kajian preseden mengenai objek asrama mahasiswa dan konsep strategi ventilasi hibrida.


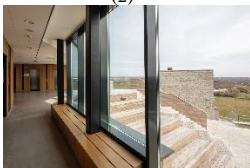



Tabel 2.10 Sintesa Kajian Preseden

ASPEK KAJIAN ELEMEN DESAIN	ASRAMA MAHASISWA			BANGUNAN KONSEP VENTILASI HIBRIDA			Kesimpulan
	Tietgen Dormitory, Denmark	Campus Hall Student Housing University of Southern, Denmark	Rosalind Franklin School Complex & Student Dormitory, France	Institute for Environmental Sustainability, Chicago	The Richard J. Klarchek Information Commons, Chicago	Centennial HP Science and Technology Centre, Toronto	
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
							
Gambar 2.32 1) Asrama Tietgen, 2) Asrama Southern Univ, 3) Asrama Rosalind, 4) Institute Chicago, 5) The Richard Information Commons, 6) Centennial HP Science and Technology Centre Sumber: Archdaily, Google, 2017							
ASPEK ASRAMA							
1. Jenis dan Tipe Asrama	Self Contained	Self Contained	Komersil		-	-	<ul style="list-style-type: none"> • Kepengurusan sendiri banyak diterapkan oleh suatu badan usaha • Kapasitas besar diatas 200tt dominan dipilih
2. Ukuran Kamar Hunian	Pondok sangat besar (250 – 600 tt) 7 lantai	Pondok sangat besar (250 – 600 tt) 15 lantai	Pondok Besar (100 – 125 tt) 9 lantai	Pondok Sedang (40 – 100 tt)-			<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas 2-3 org menjadi pilihan yang ideal
ASPEK MAHASISWA							
1. Aspek Aktivitas Hunian	Hunian Edukasi Sosialisasi	Hunian Edukasi Sosialisasi	Hunian Edukasi Sosialisasi	Hunian Edukasi Sosialisasi	Edukasi Sosialisasi	Edukasi Sosialisasi	<ul style="list-style-type: none"> • Aspek utama tetap diterapkan yaitu hunian edukasi sosial
	Privacy Sedang	Privacy Sedang	Privacy Tinggi	Privacy Tinggi	Privacy Tinggi	Privacy Tinggi	<ul style="list-style-type: none"> • 4 hal tersebut didominankan dalam batas sedang untuk kenyamanan beraktivitas penghuni
	Kedisiplinan sedang	Kedisiplinan sedang	Kedisiplinan Tinggi	Kedisiplinan Tinggi	Kedisiplinan Tinggi	Kedisiplinan Tinggi	
	Kebersamaan	Kebersamaan	Kebersamaan	Kebersamaan	Kebersamaan tinggi	Kebersamaan tinggi	

	sedang Biaya sedang	sedang Biaya sedang	rendah Biaya Tinggi	rendah Biaya Tinggi	Biaya Tinggi	Biaya Tinggi	
ASPEK ARSITEKTUR BANGUNAN							
1. Kebutuhan Ruang Asrama	Hunian <ul style="list-style-type: none">Ruang TidurKamar mandiRuang Belajar Edukasi <ul style="list-style-type: none">Ruang BelajarPerpustakaan BesamaRuang digitalisasiRuang Diskusi Sosialisasi <ul style="list-style-type: none">Ruang Makan BersamaRuang RekreasiSarana OlahragaRuang Bersama Service <ul style="list-style-type: none">Ruang cuci, DapurParkir,Ruang Hijau	Hunian <ul style="list-style-type: none">Ruang TidurKamar mandiRuang Belajar Edukasi <ul style="list-style-type: none">Perpustakaan Besama Sosialisasi <ul style="list-style-type: none">Ruang Makan BersamaRuang RekreasiSarana OlahragaRuang Serba guna / Ruang Bersama Service <ul style="list-style-type: none">DapurArea ParkirRuang Hijau	Hunian <ul style="list-style-type: none">Ruang TidurKamar mandiRuang Belajar Edukasi <ul style="list-style-type: none">Perpustakaan Besama Sosialisasi <ul style="list-style-type: none">Ruang Makan BersamaRuang RekreasiSarana OlahragaRuang Serba gunaRuang Pengelola Service <ul style="list-style-type: none">Ruang cuciDapurRuang Hijau	-	-	<ul style="list-style-type: none">Ruang utama tetap diprioritaskan dan adanya ditambahkan pendukung seperti di huniansarana sosialisasi dan edukasi tak lepas dengan bermacamnya pendukungServis menjadi hal yang diperlukan Karena terkait kemudahan kegiatan dan kebersihan asrama	
2. Kondisi Kamar Hunian		Ventilasi Luas jendela + 15% dari luas lantai Kelembaban 40-70 % Pencahayaan luas minimal 15-20% luas lantai		-	-	<ul style="list-style-type: none">Bukaan dan pencahayaan dioptimalkan pada objek untuk kondisi hunian yang ideal dan dapat responsif dengan lingkungan	
3. Konsep penyusunan program	Bangunan bentuk melingkar terpusat Massa tunggal Konteks perkotaan (1) 	Bentuk bangunan 3 kotak terpusat radial Massa tunggal Konteks local (2) 	Bentuk bangunan kotak menyebar Massa majemuk Konteks hi-tech (3) 	Bentuk bangunan kotak terpusat Massa tunggal Konteks hi-tech (4) 	Bentuk bangunan kotak terpusat Massa tunggal Konteks hi-tech (5) 	Bentuk bangunan kotak terpusat Massa tunggal Konteks hi-tech (6) 	<ul style="list-style-type: none">Konsep yang mengikuti jaman dan perkembangan teknologi tak lepas dengan kombinasi dari faktor lingkungan dan budaya setempatBentuk geometris sederhana dengan permainan sedikit bentukan membuat keselarasan dan tetap memikirkan dampak kepada lingkungan
Gambar 2.33 1), 2) dan 3) Bentuk massa dari asrama di Denmark; 4), 5) dan 6) Bentuk massa dari gedung dengan konteks hi-tech ventilasi di Amerika Serikat Sumber: Archdaily, Google, 2017							
ASPEK ARSITEKTUR BIOKLIMATIK							
1. Aspek Bioklimatik	Zona Iklim dingin Insulasi jauh garis ekuator Tipe Elemen Bangunan Atap datar Temperatur Rata-rata Arah angin Karakteristik Iklim Shading & pnyaring angin Pengaruh Bentuk Bangunan Transisi, atrium, ruang luar			Zona Iklim sedang Insulasi Antara garis ekuator Tipe Elemen Bangunan Atap datar Temperatur Rata-rata Arah angin & ventilasi silang Karakteristik Iklim Shading & pnyaring angin Pengaruh Bentuk Bangunan Transisi, atrium, ruang luar			<ul style="list-style-type: none">Dengan aplikasi atap yang datar mengurangi insulasi, radiasi dan penyerapan panasFaktor luar angin, matahari dan iklim tentu dilihat

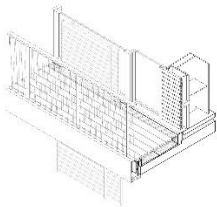




Rasio Bangunan 1:1 Curah Hujan rata-rata 2,5 cm			Rasio Bangunan 1:1:6 Curah Hujan rata-rata 2,5-8,6 cm				
2. Desain Bioklimatik	Posisi Core, Penentuan Orientasi Bukaan Jendela (ventilasi), Penggunaan Balkon Penggunaan Lnskep, Desain Dinding Ruang Transisi, Pembayangan Pasif Open Plan					<ul style="list-style-type: none">Ruangan luas menjadi kemudahan dalam membawa iklim mengalir ke dalam bangunanKomponen utama untuk faktor iklim harus diaplikasikan semuanya pada desain bangunan dalam mauun luar guna mencapai keoptimalan	
3. Prinsip Bioklimatik	Energi Pasif Desain Desain dengan Alam Prinsip Ekologi Desain (1) 	Energi Pasif Desain Prinsip Ekologi Desain (2) 	Energi Pasif Desain (3) 	Energi Pasif Desain Desain dengan Alam Prinsip Ekologi Desain (4) 	Energi Pasif Desain Desain dengan Alam Prinsip Ekologi Desain (5) 	Energi Pasif Desain Desain dengan Alam Prinsip Ekologi Desain (6) 	<ul style="list-style-type: none">Konfigurasi bentuk bangunan dan hubungan bangunan dengan lingkungan (sistem pasif bangunan)Manajemen sistem energi (efisiensi sistem)Sistem M.E bangunan (sistem aktif bangunan)
Gambar 2.34 1), 2) dan 3) Aplikasi prinsip berkelanjutan dari asrama di Denmark; 4), 5) dan 6) Aplikasi prinsip berkelanjutan dari gedung modern di Amerika Serikat Sumber: Archdaily, Google, 2017							
4. Unsur menentukan Iklim	Radiasi Matahari Semakin mendekati sudut tegak lurus / 90° semakin besar pula konsentrasi radiasi yang diterima tapak begitu pula sebaliknya Angin angin pada bangunan yang berarah dari timur ke barat atau yang terletak tegak lurus terhadap angin Kelembaban Air tanah, air hujan, embun					<ul style="list-style-type: none">Refrensi tetap melihat unsur iklim terutama radiasi dan angin sebagai faktor eksternalTerkait dengan tapak , bangunan harus bias selaras dan memberikan keselarasan dalam tanggap iklim mikro site	
5. Efek iklim terkait Kenyamanan	Iklim terhadap bangunan Orientasi bangunan sebaiknya diletakkan di antara lintasan matahari. Gedung berbentuk persegi panjang untuk memaksimalkan ventilasi silang. Menyisakan minimal 30% lahan bangunan terbuka untuk penghijauan Iklim terhadap manusia Perpindahan kalor sebesar 25-30% ke udara di sekeliling tubuh Proses radiasi panas ke udara sekeliling yang lebih sejuk antara 40 - 60%					<ul style="list-style-type: none">Iklim dan bangunan tidak lepas kaitannya melihat lokasi dan desain bangunanOrientasi diperhatikan diletakkan di lintasan matahariBentukan panjang mnengoptimalkan ventilasiPerbedaan iklim dan manusia terkait dengan kegunaan bangunan dan akibat baiknya kepad manusiaPerpindahan kalor dari manusia dari keringat dan tubuh > 30%	
Gambar 2.35 1), 2) dan 3) Aplikasi iklim terkait kenyamanan dari asrama di Denmark; 4), 5) dan 6) Aplikasi iklim terkait kenyamanan dari gedung modern di Amerika Serikat Sumber: Archdaily, Google, 2017							

ASPEK BIOKLIMATIK FASADE







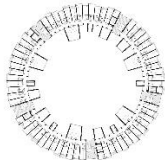
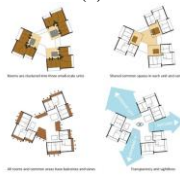




1. Kenyaman Penghuni	Bangunan (Building) sistem Iklim (Climate) Site & mikroclimate Kenyaman Visual desain Kenyamanan Termal fungsi Kualitas Udara lokasi						<ul style="list-style-type: none"> Semua aspek bangunan dan iklim diterapkan Kenyamanan visual, termal dan kualitas udara diterapkan pada desain, kegunaan dan lokasi bangunan
2. Orientasi Fasade	Ruangan berorientasi utara mendapat manfaat dari cahaya matahari dan radiasi cahaya yang menyebar sepanjang tahun	Ruangan berorientasi Selatan memiliki karakteristik yang identik: visual potensial ketidaknyamanan karena silau dan sinar matahari yang berlebihan di musim panas	Ruangan berorientasi Barat mendapat manfaat dari cahaya yang lebih mudah diatur dan dari Sinar matahari maksimum di musim dingin tapi minimum di musim panas	Ruangan berorientasi Timur mendapat manfaat dari sinar matahari pagi tapi terangnya sulit diatur karena sinar matahari rendah di cakrawala			<ul style="list-style-type: none"> Untuk asrama lokasi yang berlawanan arah matahari menjadi pilihan terbaik Untuk ventilasi hibrida penerapan tegak lurus diterapkan tetapi dapat dinetralisir dengan teknologi ventilasi
3. Ventilasi pada Fasad Bioklimatik	jendela Aliran Udara (1) 	jendela Aliran Udara (2) 	Ventilasi fasad kulit ganda alami (3) 	Ventilasi fasad kulit ganda Hybrid (4) 	Ventilasi fasad kulit ganda Hybrid jendela Aliran Udara Transsolar ini digunakan untuk membuat parameter desain optimal untuk bangunan.	Ventilasi fasad kulit ganda alami dan mekanik (6) 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis ventilasi menyesuaikan dengan fungsi bangunan dan desain teknologinya

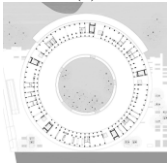





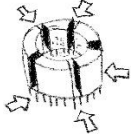





Gambar 2.36 1), 2) dan 3) Aplikasi ventilasi pada fasad dari asrama di Denmark; 4) dan 6) Aplikasi ventilasi pada fasad dari gedung modern di Amerika Serikat
Sumber: Archdaily, Google, 2017

ASPEK VENTILASI HIBRIDA

1. Prinsip Ventilasi Hibrida	Ventilasi alami (1) 	Ventilasi Alami dengan Angin (2) 	Ventilasi Alami (4) 	Ventilasi alami dan mekanis (Natural and Mechanical Ventilation) (4) 	Ventilasi alami dan mekanis (5) 	Ventilasi alami dan mekanis (Natural and Mechanical Ventilation) (6) 	<ul style="list-style-type: none"> Perbedaan 2 jenis preseden diaitkan dengan penerapan konteks dan tematiknya
2. Jenis Komponen Ventilasi Hibrida	1. Ventilasi untuk Kontrol Kualitas Udara Dalam Ruangan 2. Ventilasi untuk Kontrol Suhu						<ul style="list-style-type: none"> Ventilasi dengan kontrol udara dan suhu menjadi point untuk ventilasi hibrida selain faktor lainnya

ASPEK KOMPONEN PRECEDENT IN ARCHITECTURE

1. Struktur (Structure)	Dinding,Kolom, Balok utama. asrama ini dari panel paduan tembaga dilengkapi dengan partisi kaca dan geser sistem profil layar	Dinding Kolom Balok utama	Kolom Balok utama	Dinding Kolom Balok utama	struktur beton berbingkai empat lantai pada grid struktur 20 x 40 kaki dengan rentang lantai yang jelas, jendela besar, langit-langit tinggi dan partisi internal yang fleksibel yang bergeser pada grid lima kaki.	<ul style="list-style-type: none">Struktur utama dan terekspos banyak diterapkan pada preseden	
2. Pencahayaan Alami (Natural Light)	Langsung,Menyebarkan Ruang dalam. Pencahayaan didapatkan setiap ruang dari segala arah melalui fasad jendela geser dan balkon (1) 	Langsung, Ruang dalam. fitur fasad kaca yang memastikan cahaya dan pandangan dalam tiga arah. (2) 	langsung Ruang dalam Fitur fasad kaca dengan adanya shading vertical aluminium (3) 	Langsung Menyebarkan Ruang dalam (4) 	Langsung Menyebarkan Ruang dalam (5) 	Langsung Menyebarkan Ruang dalam (6) 	<ul style="list-style-type: none">Asrama lebih banyak menerapkan pencahayaan tak langsung untuk kenyamanan hunian dan sebaliknya pada bangunan vntilasi hibrida
Gambar 2.38 1), 2) dan 3) Aplikasi pencahayaan alami dari asrama di Denmark; 4), 5) dan 6) Aplikasi pencahayaan alami dari gedung modern di Amerika Serikat Sumber: Archdaily, Google, 2017							
3. Massa (Massing)	Massa utama <ul style="list-style-type: none">Volume bentuk silindermassa bangunan yang menghadapi tengah pusat-titik fasad seluruh bentuk massa.	Massa utama	Massa utama Massa pendukung	Massa utama	Massa utama	Massa utama	<ul style="list-style-type: none">Massing utama diterapkan untuk focus kepada fungsi bangunan dan langsung membawa eksterior ke interior
4. Hubungan antara potongan denah (Relationship of Plan to Section or Elevation)	Configurasi saling terkait (1) 	Configurasi saling terkait (2) 	Configurasi saling terkait (3) 	Configurasi saling terkait (4) 	Configurasi saling terkait (5) 	Configurasi saling terkait (6) 	<ul style="list-style-type: none">Konfigurasi yang terkait banyak diterapkan karena memberikan kesatuan bentuk 2d dan 3d
Gambar 2.39 1), 2) dan 3) Hubungan ruang dari asrama di Denmark; 4), 5) dan 6) Hubungan ruang dari gedung modern di Amerika Serikat Sumber: Archdaily, Google, 2017							
5. Sirkulasi Ruang (Circulation to Use - Space)	Sirkulasi utama Sirkulasi pendukung Guna ruang	Sirkulasi utama Sirkulasi pendukung Guna ruang	Sirkulasi utama Sirkulasi pendukung Guna ruang	Sirkulasi utama Sirkulasi pendukung	Sirkulasi utama Sirkulasi pendukung	Sirkulasi utama Sirkulasi pendukung	<ul style="list-style-type: none">Adanya sirkulasi utama yang besara diterapkan ikuti bentuk bangunan untuk kemudahan penghuni

	Sirkulasi vertikal	Sirkulasi vertikal	Bangunan cadangan Sirkulasi vertikal				<ul style="list-style-type: none"> Sirkulasi pendukung sebagai akses kedua Kesatuan bentuk bangunan dan komponen lain menjadi satu pada preseden terutama massa besar dan detailing
6. Unit ke Keseluruhan (Unit to Whole)	Kesatuan (1) 	Kesatuan (2) 	Kesatuan Bangunan pendukung (3) 	Kesatuan (4) 	Kesatuan (5) 	Kesatuan (6) 	
Gambar 2.40 1), 2) dan 3) kesatuan massa dari asrama di Denmark; 4), 5) dan 6) kesatuan bentukan massa dari gedung modern di Amerika Serikat Sumber: Archdaily, Google, 2017							
7. Pengulangan ke Unik (Repetitive to Unique)	Unik,khas Pengulangan	Unik,khas Pengulangan	Pengulangan Bangunan pendukung	Unik,khas Pengulangan	Unik,khas Pengulangan	Unik,khas Pengulangan	<ul style="list-style-type: none"> Unik dank has menjadi hasil dari preseden untuk memberikan bangunan yang kreatif dan menarik untuk dikunjungi
8. Simetri dan Keseimbangan (Symmetry and Balance)	Simetri penuh Keseimbangan penuh	Simetri penuh Keseimbangan penuh	Simetri sebagian Keseimbangan sebagian Komponen pendukung	Simetri sebagian Keseimbangan penuh	Simetri sebagian Keseimbangan penuh	Simetri sebagian Keseimbangan sebagian	<ul style="list-style-type: none"> Simetri dan seimbang penuh sebgain besar diterapkan untuk memberikan visualisasi yang tidak menyakitkan mata selain
9. Geometri (Geometry)	Lingkaran Silinder,Jari-jari Dimensi (1) 	Persegi 1.4 persegi panjang Sudut Garis pembagi (2) 	Persegi 1.6 persegi panjang Sudut Garis pembagi (3) 	Persegi Sudut Garis pembagi (4) 	Persegi Sudut Garis pembagi (5) 	Persegi 1.6 persegi panjang Sudut Garis pembagi (6) 	<ul style="list-style-type: none"> Geometri lingkaran dan kotak sedikit sudut banyak diterapkna untuk kemudahan konteks iklim dan site
Gambar 2.41 1), 2) dan 3) bentuk geometri massa asrama di Denmark; 4), 5) dan 6) bentuk geometri maasa gedung modern di Amerika Serikat Sumber: Archdaily, Google, 2017							
10.Penambahan dan Penyisipan (Additive and Subtractive)	Keseluruhan bidang	Penambahan bidang Penyisipan	Unit yang disisipi	Keseluruhan bidang	Keseluruhan bidang	Penambahan bidang Penyisipan	<ul style="list-style-type: none"> Penambahan dan penysisipan pada beberapa bidang dengan tetap melihat keselaraasan keseluruhan bangunan
11.Hirarki (Hierarchy)	Sangat dominan Dominan	Sangat dominan	Sangat dominan	Dominan	Dominan	Sangat dominan Kurang dominan	<ul style="list-style-type: none"> Adanya heirarki di site dengan tetap pada bangunan yang dominan
12.Pola Konfigurasi (Configuration Patterns)	menerus terpusat	Radial Menerus	cluster	grid	grid	terpusat	<ul style="list-style-type: none"> Setiap preseden berbeda-beda dikaitkan dengan konteks fungsi , lokasi dan desain bangunan

Sumber : Analisis, 2017

2.7 Kriteria Desain

2.7.1 Kriteria Desain terkait Asrama Mahasiswa yang Responsif dan strategi Ventilasi Hibrida

Kriteria Desain didapat dari hasil elaborasi dari sintesis kajian Pustaka, Penelitian Sebelumnya dan Kajian Preseden terkait judul desain tesis. Kriteria ini akan digunakan sebagai dasar dalam mengembangkan kriteria desain yang lebih spesifik dikaitkan dengan matriks hubungan antara komponen dan elemen desain bangunan di bab selanjutnya.

Tabel 2.11 Kriteria desain terkait Asrama Mahasiswa yang Responsif dan strategi Ventilasi Hibrida

<u>RESPONSIF</u>	Bangunan yang tanggap dan merespon iklim mikro tapak saat itu dengan jangka waktu yang ditentukan serta mempertimbangkan penggabungan unsur hijau dan elemen penghawaan bangunan untuk menghasilkan kenyamanan serta menciptakan bangunan yang rendah energi dengan mengaplikasikan beragam pendekatan arsitektur berkelanjutan..
ELEMEN DESAIN	KRITERIA
(1)	(2)
Tapak	Unit ke Keseluruhan (Unit to Whole)
	<ul style="list-style-type: none"> • Tapak Bersama iklim menjadi satu kesatuan dengan massa dan bangunan pendukung • tapak memanjang dari barat ke timur dan memaksimal menangkap angin • Tapak dianjurkan luas dan terbebas dari hambatan yang menghalangi aliran angin
	<u>Unsur menentukan Iklim</u> Radiasi Matahari
Massa Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • Semakin mendekati sudut tegak lurus / 90° semakin besar pula konsentrasi radiasi yang diterima tapak begitu pula sebaliknya
	Engel,P. Kempermen, R dan Doolaard,H. (2012). <i>Natural and Hybrid Ventilation Principles Based on Buoyancy, Sun and Wind</i>. Delft University of Technology and Deerns Consulting Engineers. Rehva Journal
	<ul style="list-style-type: none"> • Presentase penggunaan kaca 30% • Luas bangunan 13,050 m² gross floor area (KLB) • Ukuran ruangan disarankan minimal lebar 6 m, tinggi 2,85 m (Timur, Selatan dan Barat) • Sistem pembuangan memiliki lebih dari satu cerobong. • Posisinya dari saluran masuk udara berada di dekat bagian atas bangunan di zona dengan tekanan berlebih • Posisi dari cerobong di atap ada di tengah atau di dekat façade.
<u>Unsur menentukan Iklim</u> Angin	<ul style="list-style-type: none"> • angin pada bangunan yang berarah dari timur ke barat atau yang terletak tegak lurus terhadap angin
<u>Aspek Bioklimatik</u>	Zona Iklim tropis, Tipe Elemen Bangunan Atap datar, Temperatur Rata-rata Arah angin & ventilasi silang, Pengaruh Bentuk Bangunan Transisi, atrium, ruang luar , Rasio Bangunan iklim tropis 1:3

Orientasi utara-selatan, **Core vertical** timur dan barat bangunan

- di daerah tropis membutuhkan kombinasi shading vertikal dan horisontal sepanjang tahun. Pada garis lintang atas, shading vertikal dan horisontal hanya digunakan selama musim panas di sisi sebelah selatan bangunan.
- Semakin bangunan memanjang semakin meminimalkan panas yang biasanya diterima di barat dan timur.
- Iklim tropis, core diletakkan ditimur atau barat bangunan tetapi menghadap sisi selatan sehingga dapat membantu naungan bangunan membentuk sudut rendah matahari selama sebagian besar hari.

Desain Bioklimatik

Posisi Core, Penentuan Orientasi, Desain Dinding,

- penggunaan pasif energi khususnya pada struktur mekanik bangunan.
- curtain wall dapat diterapkan pada fasad bangunan yang tidak menghadap matahari.
- Desain dinding dapat menerapkan prinsip insulasi yang harus tetap dibuka pada saat musim kemarau.
- Adanya zona di antara interior dan eksterior bangunan.

Ruang Transisi

- Perwujudan area transisi bisa berupa atrium atau Peletakkan di tengah bangunan dan sekeliling bangunan yang berfungsi sebagai ruang udara.

Ventilasi

- kisi-kisi pada atap bangunan nantinya bisa mengarahkan angin dari atrium ke ruangan-ruangan dalam.
- penghawaan alami dengan sirkulasi yang baik dapat memberikan kenyamanan bangunan
- Ventilasi silang dapat mengarahkan angin ke luar melalui posisi bukaan yang dibuat berlawanan.
- Dalam bangunan tinggi, perwujudan ventilasi silang dapat diaplikasikan dengan atrium, penangkap angin, sky court, sun shading

Efek iklim terkait Kenyamanan

Iklim terhadap bangunan

- Orientasi bangunan sebaiknya diletakkan di antara lintasan matahari.
- Bangunan berbentuk persegi panjang untuk memaksimalkan ventilasi silang.
- Menyisakan minimal 30% lahan bangunan terbuka untuk penghijauan

Hirarki

(Hierarchy)

- Massa tegak lurus terhadap arah angin
- Massa menyesuaikan dengan bentuk dari tapak
- Massa mudah dan tidak membingungkan

Pola Konfigurasi

(Configuration Patterns)

- Massa terpusat ke radial atau sebaliknya dan ber grid-grid untuk memudahkan angin ke ventilasi
- Massa bangunan dianjurkan lebar dan panjang sebagai penangkap angin
- Massa memiliki bidang yang banyak dan tinggi
- Lebar / panjang dan tinggi sebaiknya tegak lurus dengan arah datang angin
- Massa pendukung tidak mengganggu massa utama

Geometri

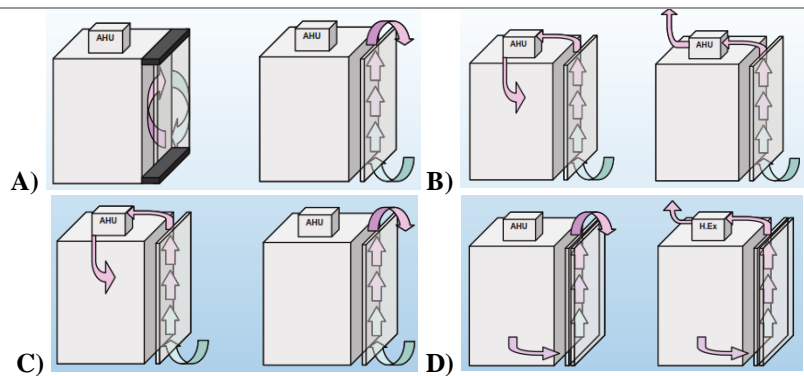
(Geometry)

- Bentuk massa bisa geometri persegi, melingkar atau organik
- Dianjurkan berbentuk geometri untuk memaksimalkan tangkapan angin
- Bentuk dianjurkan memiliki sudut (memaksimalkan pergolakan angin)

Pengulangan ke Unik

(Repetitive to Unique)

Tampilan, Fasad (Selubung)	<ul style="list-style-type: none"> • Massa adanya Pengulangan bentuk untuk memudahkan ventilasi, Bangunan pendukung mengimbangi keunikan massa utama
	<p style="text-align: center;">Simetri dan Keseimbangan (Symmetry and Balance)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Massa dianjurkan diterapkan dengan simetri yang penuh untuk kemudahan kenyamanan fungsi dalam bangunan
	<p style="text-align: center;">Orientasi</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Hadap bangunan ke arah utara-selatan • Posisi diagonal terhadap garis edar matahari dan angin
	<p>Ji, Y., Lomas, K.J and Cook, M.J. (2009). <i>Hybrid Ventilation for Low Energy Building Design in South China</i>. Loughborough University, Institutional Repository. Building and Environment, 44(11), pp. 2245-2255. Published: Elsevier</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • area bukaan yang luas akan menyamakan suhu yang didistribusikan ke setiap lantai dan mencegah potensi over heating. • Desain ventilasi hibrid yang diusulkan sekitar 30-35% luas area fasad. Sistem ventilasi hibrida tidak hanya bisa menghemat energi pendinginan, tapi juga meningkatkan kualitas udara dalam ruangan selama pertengahan musim saat bangunan mampu berjalan pasif untuk menjaga kenyamanan termal.
	<p style="text-align: center;">Fasad Bioklimatik</p>
	<p style="text-align: center;">Kenyaman penghuni (Occupant's Comfort)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Bangunan (Building) terkait Sistem (System) • Iklim (Climate) terkait Tapak & Iklim Mikro (Site & microclimate) • Kenyaman Visual, Kenyamanan Termal, Kualitas Udara • Iklim mikro luar bangunan, Fungsi bangunan, Lokasi bangunan, Desain bangunan
	<p style="text-align: center;">Orientasi Fasade</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Ruangan berorientasi utara mendapat manfaat dari cahaya matahari dan radiasi cahaya yang menyebar sepanjang tahun • Ruangan berorientasi Timur mendapat manfaat dari sinar matahari pagi tapi terangnya sulit diatur karena sinar matahari rendah di cakrawala • Ruangan berorientasi Selatan memiliki karakteristik yang identik: visual potensial ketidaknyamanan karena silau dan sinar matahari yang berlebihan di musim panas • Ruangan berorientasi Barat mendapat manfaat dari cahaya yang lebih mudah diatur dan dari Sinar matahari maksimum di musim dingin tapi minimum di musim panas
	<p style="text-align: center;">Ventilasi Fasad Bioklimatik</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilasi fasad kulit ganda alami (<i>Naturally ventilated double skin façades</i>) (A) Rongga inlet dan / atau outlet dapat ditutup selama musim pemanasan untuk meningkatkan isolasi termal ketika bangunan modus pendingin, inlet dan outlet rongga dibuka • Ventilasi fasad kulit ganda mekanik (<i>Mechanically ventilated double skin façades</i>) (B) Selama musim pemanasan, rongga dapat digunakan untuk memanaskan udara segar dipasok ke unit penanganan udara (AHU) • Ventilasi fasad kulit ganda Hybrid (<i>Hybrid ventilated double skin façades</i>) (C) kombinasi dari ventilasi fasad secara alami dan mekanik • jendela Aliran Udara (<i>Airflow windows</i>) (D) Untuk jendela aliran udara, udara memasuki rongga dari ruangan sebagai pembuangan udara, sepanjang tahun



Gambar 2.42. Macam aplikasi Ventilasi Fasad Bioklimatik

Sumber. Liebard, 2012

Desain dinding

- Bentuk tampilan fasad penggabungan dari modul bentuk aplikasi yang dipilih dan material pendukung ke dua
- Material tahan kondisi lingkungan dan cuaca luar
- Penggabungan curtain wall dan shading pada dinding luar, interior penyimpanan ruang koleksi dengan secondary facade
- Fasad sebaiknya banyak bukaan berupa kaca untuk view keluar
- bangunan yang transparan dan berkelanjutan.
- penghematan energi disegala kondisi yang memungkinkan pada lokasi bangunan untuk kemaksimalan kenyamanan penghuni.
- membawa lingkungan luar (outdoor) ke lingkungan dalam (indoor) bangunan.

Bukaan Jendela

- Kenyamanan termal (penghawaan)
- View bangunan diorientasikan terhadap arah utara maupun selatan
- menggunakan shading sesuai arah penempatan tapi tetap mengupayakan adanya *cross ventilation*
- Penempatan bukaan secara horizontal maupun vertikal

Tipe dan Jenis Asrama **Self Contained, Komersial**

- berdiri sendiri dan terlepas dari peraturan sebuah perguruan tinggi.
- Asrama lebih mementingkan segi sosial.
- harga sewa sesuai dengan lokasi dan fasilitas yang disediakan.

Pondok Besar (100 – 125 tt), Pondok sangat besar (250 – 600 tt)

- Jumlah tempat tidur dihubungkan dengan jumlah mahasiswa rata rata
- tempat tidur didesain dalam ukuran besar agar dapat menampung lebih banyak orang

Ukuran Kamar Hunian

Double/Triple room (1 kamar 2-3 org)

- lebih menonjolkan rasa kebersamaan, cara belajar dalam kelompok lebih baik, biaya pemeliharaan lebih murah.
- rasa privacy kurang, bagi yang biasa belajar individu menjadi terganggu.
- Mengingat agar biaya sewa tidak terlalu tinggi maka diusahakan pemakaian luas lantai yang seoptimal mungkin

Tipe Sirkulasi

Open Corridor / Single loaded Corridor / Gallery Acces

- susunan 1 barisan kamar secara linier dengan koridor di depannya, sedangkan sisi satunya merupakan open view
 - Mendapatkan sinar atau cahaya matahari secara maksimal.
 - Mendapatkan sirkulasi udara masuk dan keluar ruangan lebih maksimal.

**Programatik
(Fungsi, Pelaku,
aktivitas, program
ruang)**

-
- Mendapat bukaan secara langsung keluar bangunan.
 - Sirkulasi lebih terarah.
 - Kadang dalam ruangan bisa menjadi panas yang dikarenakan sinar matahari langsung masuk kedalam ruangan.
 - Membutuhkan lahan luas untuk sirkulasi
 - Pencapaian ke sirkulasi dari hunian kurang terjaga

Aspek Aktivitas Hunian

Hunian, Edukasi, Sosialisasi

Privacy Sedang, **Kedisiplinan** sedang, **Kebersamaan** sedang, **Biaya** sedang

- Variabel ini menjadi penting dalam mempertimbangkan perabot dan layout dalam ruang mahasiswa.
- mengakomodasi berbagai macam teknologi dan berbagai alat penunjang belajar yang digunakan mahasiswa.
- mengatur ruang dengan cara yang paling efektif di pertemuan sesuai dengan kebutuhan mereka, hal tersebut harus memungkinkan adanya percakapan atau pertemuan yang intim dengan jumlah penambahan secara individu pada ruang privat.

Kebutuhan Ruang Asrama

Hunian (Ruang Tidur, Kamar mandi, Ruang Belajar)

Edukasi (Ruang Diskusi, Ruang Digitalisasi, Sarana Pelatihan Workshop, Perpustakaan Bersama)

- kegiatan tinggal dan sosialisasi, namun kedua kegiatan tersebut dipisahkan secara fisik.
- Penataan perabot kamar tidur iupayakan agar dapat menghemat pemakaian ruang dan menciptakan suasana akrab seperti layaknya suatu keluarga.

Sosialisasi (Ruang Makan, Ruang Rekreasi, Sarana Olahraga, Ruang Serba guna / Ruang Bersama)

Service (Ruang cuci, Daur, .Area Parkir, Ruang Hijau)

- mendukung kegiatan utama mahasiswa, yaitu belajar, menambah pengetahuan, dan sebagai ruang bersama.
- tempat berkumpul dan bersosialisasi bagi penguni asrama di luar waktu kuliah.

Kondisi Kamar Hunian

Ventilasi Luas jendela + 15% dari luas lantai, **Kelembaban** 40-70 %, **Pencahayaan** luas minimal 15-20% luas lantai

- Pertukaran hawa yang cukup menyebabkan hawa ruangan tetap segar (cukup mengandung oksigen).
- Pertama, untuk menjaga aliran udara di dalam tetap segar.
- Kedua, aliran yang terus menerus dapat membebaskan udara dalam ruangan dari bakteri-bakteri patogen.
- Ketiga, menjaga agar ruangan tetap memiliki kelembaban yang optimum.

Konsep penyusunan program

Bangunan geometri solid dengan minim sudut, Terpusat ke radial atau sebaliknya, Massa tunggal, Konteks perkotaan, hi-tech

- asrama berlorong panjang dengan asrama terpusat, dimana kamar kamar mengelilingi sebuah ruang duduk bersama., keduanya memiliki fasilitas dan kapasitas yang sama.
 - para mahasiswa yang tinggal di asrama terpusat lebih suka bergaul dan ramah karena adanya suatu ruang yang digunakan bersama sama dengan kapasitas kontak sosial lebih besar sehingga timbul suasana kekeluargaan dan keinginan satu sama lain untuk saling mengenal.
 - kelompok mahasiswa bekerja dan hidup bersama dengan jelas memiliki satu ruang di bawah kontrol mereka yang mungkin digunakan untuk tiga aspek utama ruang hunian, yaitu tidur, belajar, dan beraktivitas sosial.
 - bangunan asrama mahasiswa membutuhkan beberapa ruang sebagai penunjang kegiatan belajar mahasiswa, dan ruang yang dapat mewadahi segala kegiatan dan
-

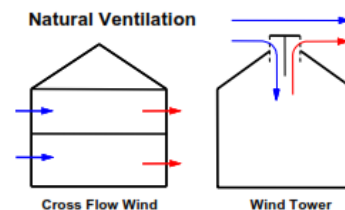
kebutuhan pokok mahasiswa akan tempat tinggal dan tempat bersosialisasi antar sesama penghuni asrama.

- Meletakkan ruang yang memerlukan sirkulasi angin yang lebih sehingga ruangan tersebut bisa mendapatkan kenyamanan secara alami seperti ruangan kegiatan utama dan edukatif.
- Ruangan luas dan besar untuk aliran angin
- Langit-langit harus tinggi
- Sekat ruang diminimalkan
- Atrium yang tidak sepenuhnya tertutup (dikombinasikan dengan kisi-kisi)
- *Wind scoop* yang diposisikan pada atap bangun untuk mengarahkan angin dan tetap mendapat cahaya alami, peninggian atap
- Penempatan ruangan yang lebih besar ke arah aliran angin
- Perbedaan ketinggian lantai untuk suasana ruangan yang berbeda
- Permainan maju mundur dinding atau lantai dapat memberikan ke-dinamisan ruangan (tidak bosan-jenuh)

Sirkulasi Ruang (Circulation to Use -Space)

- Sirkulasi utama mendominasi dan sebagai pengarah
- Sirkulasi pola linier untuk memudahkan pencapaian dan terarah
- Sirkulasi pendukung untuk menuju ke ruang penunjang sekunder
- Core, sirkulasi vertical diletakkan di arah timur atau barat
- Letaknya berada disisi luar bangunan

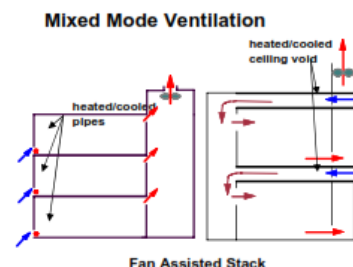
-
- Ventilasi alami dan mekanis (Natural and Mechanical Ventilation) dengan angin didasarkan pada dua sistem otonom dimana control Strategi baik switch antara dua sistem, atau menggunakan satu sistem untuk beberapa Tugas dan sistem lainnya untuk tugas lainnya



Gambar 2.43. Aliran udara (inlet dan outlet) pada ventilasi alami dan mekanis
Sumber. Liebard, 2012

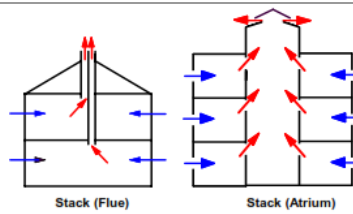
Ventilasi Hibrida

- Kombinasi Ventilasi alami dengan bantuan kipas (Fan-assisted Natural Ventilation) didasarkan pada sistem ventilasi alami yang dikombinasikan dengan pasokan ekstraktor kipas.



Gambar 2.44. Aliran udara pada ventilasi alami dengan bantuan kipas
Sumber. Liebard, 2012

- Kombinasi Ventilasi mekanis dengan bantuan cerobong angin (Stack- and Wind-assisted Mechanical Ventilation), didasarkan pada sistem ventilasi mekanis yang membuat optimal penggunaan kekuatan pendorong alami.



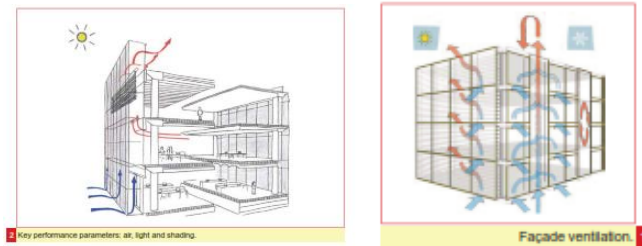
Gambar 2.45. Aliran udara pada ventilasi mekanis dengan bantuan cerobong
Sumber. Liebard, 2012

Komponen Ventilasi untuk Kontrol Suhu

- Jendela yang dioperasikan secara manual dan / atau bermotor, Ventilasi atau lubang ventilasi khusus pada Fasad - dan di dinding dalam,
- Suhu kamar, CO₂ dan / atau sensor aliran udara, Sistem kontrol dengan stasiun cuaca

Komponen Ventilasi untuk Kontrol Kualitas Udara

- Menara angin, cerobong asap matahari atau atrium untuk pembuangan.



Gambar 2.46. Mekanisme aplikasi ventilasi untuk control udara dan udara
Sumber. Liebard, 2012

Desain Pasif (Natural)

- Infiltrasi udara melalui celah
- Jendela terbuka, kisi-kisi inlet dan outlet
- Mengatur sendiri pasokan dan kisi-kisi pembuangan udara
- terkendalnya kebutuhan ventilasi alami
- Gunakan volume ruangan yang besar dibandingkan dengan bangunan dengan ventilasi mekanis.
- Gunakan tinggi lantai ke langit-langit yang besar.
- Gunakan overflow udara di antara ruangan baik untuk suplai atau ekstraksi dari sistem ventilasi.
- Gunakan perbedaan ketinggian yang tinggi antara suplai ventilasi dan cerobong untuk memaksimalkan efek tumpukan.
- Pasang menara angin dan ventilasi yang memanfaatkan angin (tapi mencegah kelebihan ventilasi).

Desain Aktif (Mekanis)

- Ventilasi mekanik dengan aliran udara yang konstan
- Kebutuhan ventilasi yang terkendali
- Ventilasi mekanik dengan tekanan yang rendah
- Lapisan dan halangan termal dikurangi dalam membangun selubung.
- Desain bangunan dengan massa termal kecil terpapar jalur aliran udara masuk dan di kamar.
- Penggunaan ruang dalam dan ruang internal.
- Resirkulasi udara cerobong ke sisi suplai / intake.
- Tabel dibawah ini juga dapat digunakan sebagai panduan kasar untuk menentukan apakah Konsep disain bangunan memiliki potensi yang memuaskan untuk pengembangan lebih lanjut.

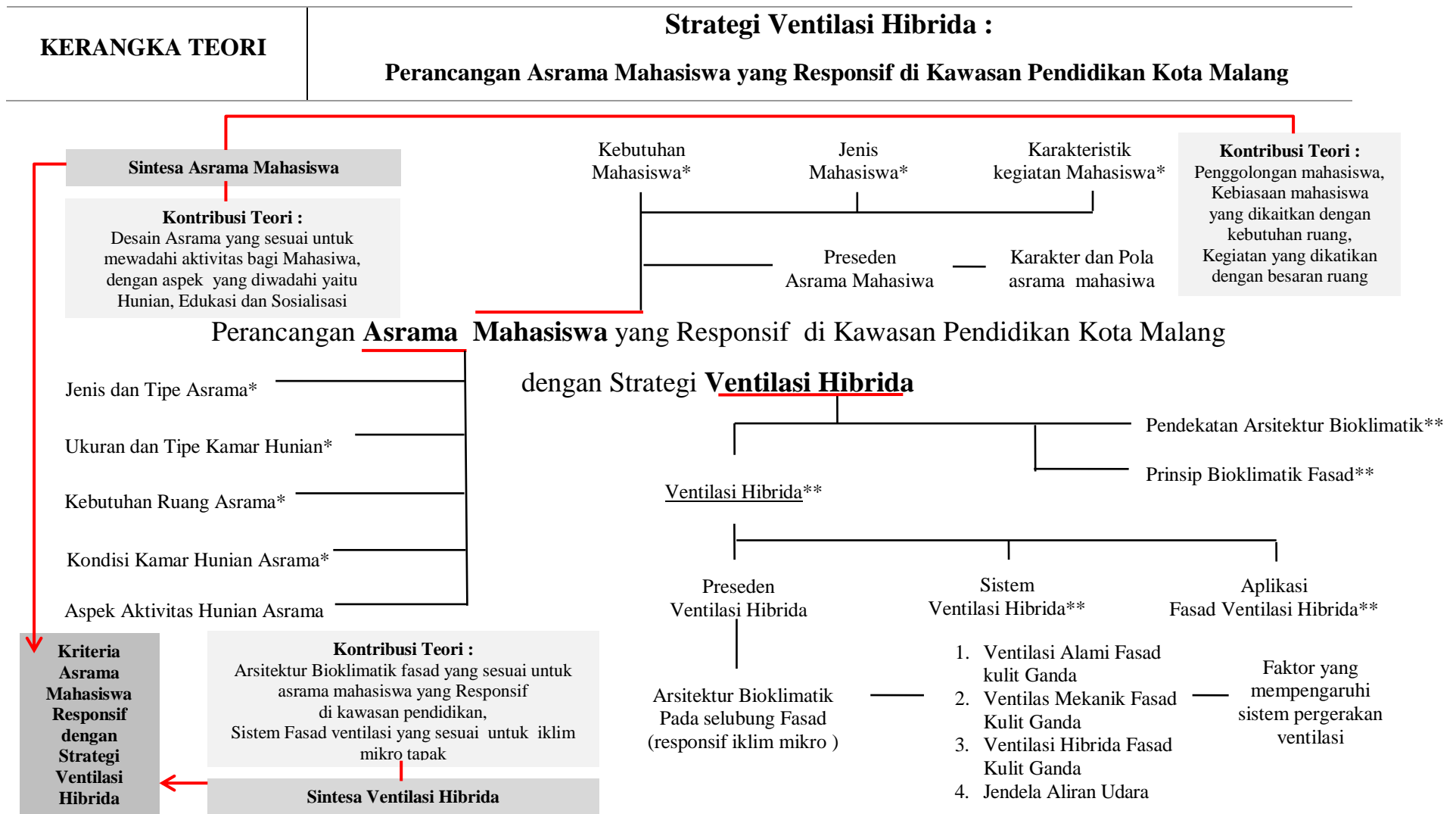
- Ini juga bisa digunakan di Situasi dimana titik awal desain berangkat dari konsep bangunan dan kesesuaian ventilasi hibrida yang harus diselidiki.
- Bila sebagian besar Parameter yang dimaksud memiliki tinggi atau sedang, kemungkinan keberhasilan potensi pengembangan lebih lanjut dari solusi ventilasi hibrida adalah Baik dan beberapa parameter yang belum ditentukan merupakan masalah yang harus diperhatikan dengan cermat dalam disain.
- Bila sebagian besar parameter yang dimaksud memiliki probabilitas rendah untuk sukses, solusi ventilasi hibrida tidak dianjurkan

KRITERIA Terkait Bangunan	PERSENTASE KEBERHASILAN		
	Tinggi	Medium	Rendah
Kaca di % pada area fasad	30	70	100
Proteksi Sinar	Pelindung Luar	Pelindung dalam	Tidak ada Pelindung
Emisi dari permukaan	Rendah	Menengah	Tinggi
Ketinggian Ruang (m)	>3	2.5-3	<2.5
Kedalaman Ruang (m)	<6	6-15	>15
Karakteristik Massa Termal	Berat	Menengah	Ringan
Akses Massa Termal	Terbuka	Sebagian terbuka	Tidak tersedia
Intake saluran dengan massa termal	ya	Sebagian	Tidak
Pendinginan malam	Mungkin	Sebagian	Tidak Mungkin
Membutuhkan bukaan di fasad	Tidak	Di beberapa periode	Selalu
Peningkatan penggunaan efek tumpukan dan angin	Ya	Sebagian	Tidak
Pemanasan Cerobong panas udara	Tidak Penting	Penting	Sangat Penting
Kemungkinan Pemulihan panas	Ya	Sebagian	Tidak
Terkait Aktivitas	Tinggi	Medium	Rendah
Beban panas internal (W / m ²)	<20	20-30	>30
Aktivitas polusi tinggi (Percetakan, fotocopy, dapur)	Di kamar terpisah	sebagian terpisah Kamar	Didistribusikan di Zona yang dihuni
Durasi Waktu Huni	8 jam	16 jam	24 jam
permintaan perubahan udara di musim panas	<2	2-4	>4

Gambar 2.47. Kriteria persentase keberhasilan pada bangunan
Sumber. Liebard, 2012

Sumber : Analisis, 2017

2.8 Kerangka Pemikiran Teoritis



Gambar 2.29 Kerangka Pemikiran Teoritis
Sumber : Analisa, 2017

*) Chiara, J. & Hancock, J. (1995). *Time Saver Standards for Building Types*. 4th edition.
 **) Liebard, A & Herde, A. (2012). *Bioclimatic Facades*. ; Heiselberg, P. (2002). *Principal of Hybrid Ventilation*.; Yeang, Ken. (1994). *Bioclimatic skyscrapers*. ; Yeang, Ken. (1999). *The Green Skyscraper: The Building for designing sustainable Intensive Building*.

BAB III

METODOLOGI

Proses berfikir merancang mendeskripsikan alur pemikiran perancang mulai dari latar belakang pengambilan masalah hingga proses analisis, sintesis hingga menentukan kesimpulan yang menghasilkan desain. Keseluruhan tahap tersebut menjadi cara, teknik ataupun prosedur untuk mengerjakan sesuatu yang disebut dengan Metodologi. Metode merupakan suatu cara untuk memecahkan sebuah permasalahan yang ada dengan Analisis logis dan pemikiran yang kreatif. Metode menjadi sebuah cara untuk mempermudah pengerjaan sebuah tahapan penelitian, perancangan ataupun keduanya (Lawson, 2005).

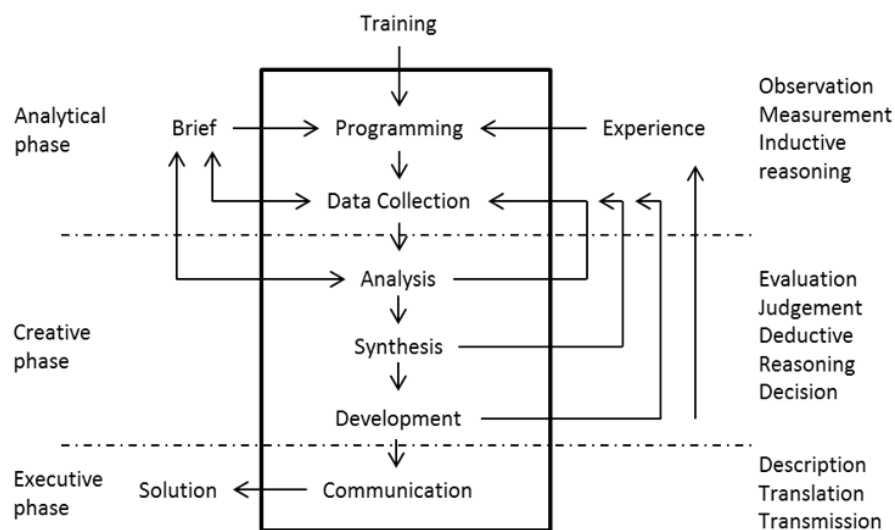
Well-defined dan *ill-defined* adalah dua macam permasalahan dalam perancangan. Dalam Cross (2008) disebutkan bahwa *Well-defined* merupakan masalah yang memiliki awalan yang jelas dan tujuan yang jelas, sedangkan *ill-defined* merupakan masalah yang memiliki rangkaian solusi yang tidak jelas dan berupa eskplorasi solusi permasalahan. Didalam sebuah perancangan, kreatifitas menjadi salah satu unsur utama yang terlibat dalam proses mendesain sehingga hasil akhirnya berupa sebuah solusi yang jelas terlihat secara visual baik 2 dimensi dan 3 dimensi. Proses analisis-sintesis-evaluasi merupakan hal penting yang dilakukan dalam proses desain, namun aspek *feedback* dalam langkah berfikir lebih ditekankan. Pada proses mendesain, proses analitik yang diawali dengan observasi objektif dan induktif penting dilakukan dan proses - proses kreatif pun ikut terlibat didalamnya serta kesimpulan yang mengeluarkan hasil konsep rancang 2 atau 3 dimensi secara subyektif dan deduktif.

Masalah utama yang dijabarkan melalui skema alur permasalahan perancangan asrama mahasiswa yang responsif dengan strategi ventilasi hibrida adalah asrama mahasiswa yang responsif dengan keadaan sekitar terutama faktor *site* dan *microclimate* yang memenuhi aspek fungsi asrama dengan strategi sistem yaitu ventilasi hibrida untuk meminimalisir efek negatif pada lingkungan mikro serta untuk mendapatkan kenyamanan baik kenyamanan termal dan kualitas udara bagi pengguna. Solusi yang ditawarkan merupakan pemahaman dari masalah

desain dengan berbagai eksplorasi. Kriteria desain didapatkan dari hasil analisis dan sintesis pada bab sebelumnya. Solusi yang ditawarkan bukan dinilai berdasarkan benar salahnya, namun pantas tidaknya dan baik buruk pengaruhnya terhadap objek maupun subjek desain.

3.1 Proses Desain (*Design Process*)

Perancangan asrama mahasiswa ini memiliki tipologi masalah desain yaitu *ill-defined problems* atau *ill-structured problems* karena ingin mencari eksplorasi solusi desain yang jelas sehingga dipilih model proses desain yang berkesesuaian dan dapat membantu pemecahan masalah desain. Proses desain perancangan Asrama Mahasiswa ini melalui beberapa tahap yang serupa dengan Proses Desain dari model *prescriptive* Archer dalam buku *Engineering Design Methods* oleh Cross (1983). Berikut ini adalah skema proses desain *Prescriptive Model* oleh Archer :



Gambar 3.1 Desain Proses Model Archer
Sumber : (Cross, 1983)

Uraian tahapan proses desain dengan model Archer terbagi menjadi **3 fase utama** yaitu :

1. **Fase Analitik (*Analytical Phase*)** – Tahap Penelitian
2. **Fase Kreatif (*Creative Phase*)** – Tahap Perancangan
3. **Fase Eksekutif (*Executive Phase*)** – Tahap Perancangan

Didalam tesis ini, ada 2 tahap yang dilakukan yaitu Tahap Penelitian dan Tahap Perancangan dimana di setiap tahap ada fase-fase yang dilakukan berdasarkan proses desain yang dipilih sebelumnya sehingga dapat dijabarkan sebagai berikut:

3.2 Tahap Penelitian

Fase Analitik (*Analytical Phase*) dilakukan pada tahap penelitian dan akan dijabarkan lebih jauh pada subbab dibawah ini. Perancangan ini merupakan kualitatif yang dipadukan untuk menjawab permasalahan desain. Dengan menggunakan Pendekatan Arsitektur Bioklimatik, akan berusaha untuk lebih banyak memahami aspek kualitatif yang dibutuhkan untuk kenyamanan penghuni dari objek rancang serta dari hasil beberapa penelitian dan kajian pustaka sebagai acuan dalam melihat keuntungan yang didapat dari hasil di tahap perancangan.

Data dalam penelitian diperoleh melalui penggunaan berbagai sumber data dan metode pengumpulan data, serta fokus penelitian pada fenomena dari aspek fungsi asrama yaitu hunian, edukasi dan sosialisasi untuk kenyamanan termal dan kualitas udara untuk kualitas tinggal dan produktivitas aktivitas pemgunanya.

Menurut Heimsath (2004), untuk mempelajari perilaku dari sebuah lingkungan, hal-hal yang diperhatikan antara lain adalah pola, aktivitas atau kegiatan, peran seseorang, dan latar belakang seseorang. Pola perilaku dalam sebuah lingkungan pasti akan selalu berulang. Para pelaku atau pengguna dalam lingkungan tersebut pun akan selalu mengikuti pola tersebut.

3.2.1 Fase Analitik (*Analytical Phase*)

A. *Briefing*

Tahapan ini berupa perumusan tujuan perancangan dan lingkup perancangan yang bertujuan untuk menfokuskan dan mempermudah pemecahan masalah perancangan. Tahapan ini dilakukan setelah dijabarkan isu yang melatarbelakangi permasalahan.

Dalam tesis ini, tahapan *briefing* dapat dilihat dalam materi Bab 1 yang terdiri atas penjabaran isu dan latar belakang, untuk kemudian diidentifikasi isu utama kemudian dirumuskan tujuan perancangan untuk mencapai solusi permasalahan tersebut.

B. Programming

Guna mendapatkan informasi terkait dengan substansi tesis dilakukan beberapa macam kajian baik yang bersifat kepustakaan dan yang bersifat tinjauan langsung yaitu melalui kajian pustaka (studi Literatur) dan kajian preseden.

Dari penjabaran latar belakang masalah dan hasil analisa pada materi Bab 1 dan Bab 2 diketahui beberapa aspek yang sangat mempengaruhi permasalahan desain yaitu, aspek lingkungan dan aspek aktivitas (kebiasaan) dari mahasiswa.

C. Data Collection

Pada tahap ini akan dilakukan proses penelitian dengan pengkajian pustaka dan teori-teori yang berhubungan dengan tipologi bangunan rancangan dan teori arsitektur bioklimatik dengan strategi ventilasi hibrida guna menjabarkan pengertian, penerapannya serta menjabarkan korelasinya.

1. Studi Literatur : Melakukan kajian teori terkait pendekatan rancangan yang berupa laporan, hasil penelitian lain, jurnal dan data terkait lainnya.

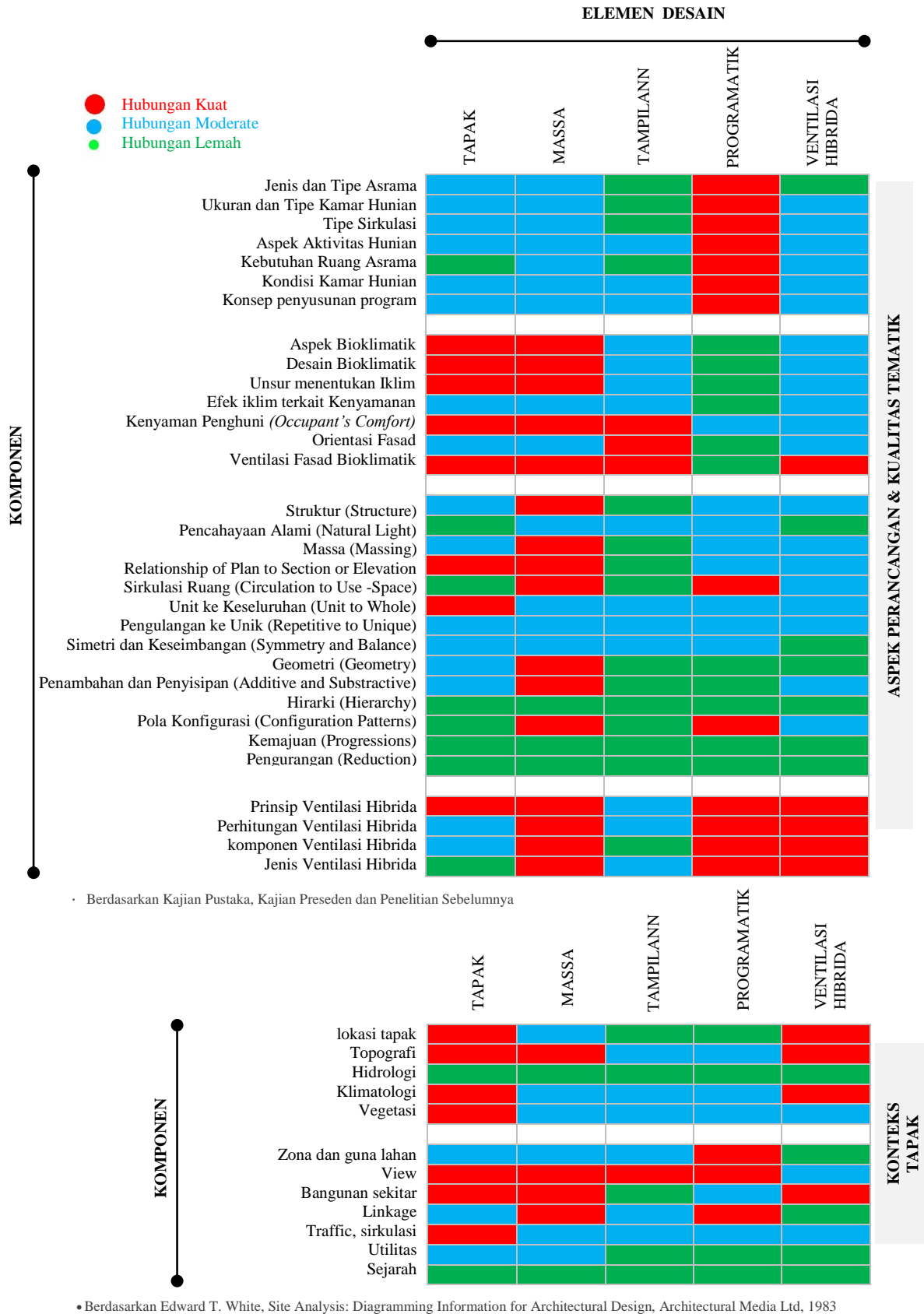
2. Studi Preseden : Tahap dilakukan untuk menambah wawasan dalam perancangan asrama mahasiswa yang responsif dan penerapan sistem ventilasi hibrida. Studi ini dilakukan melalui media literatur dan *browsing* melalui internet.

3. Studi Lokasi Perancangan : Melakukan survei dan mempelajari lingkungan sekitar lokasi perancangan. Melakukan dokumentasi yang menghasilkan foto lokasi perancangan, batasan, dan kondisi lahan serta terutama faktor *microclimate* (suhu, angin, sinar matahari dan lain).

Dari keseluruhan proses pada Fase Analitik ini, akan dihasilkan sebuah kriteria desain terkait asrama mahasiswa yang responsif dengan strategi ventilasi hibrida yang kemudian dikaji kembali menjadi kriteria desain spesifik yang digunakan untuk acuan dalam merancang pada tahap perancangan dari fase kreatif hingga fase eksekutif.

3.2.2 Kriteria Desain Spesifik

Kriteria desain spesifik ini menghubungkan antara kriteria desain aspek perancangan asrama mahasiswa responsif dan kriteria desain aspek kualitas tematik strategi ventilasi hibrida disesuaikan dengan komponen kajian pustaka dan elemen desain yang dapat dilihat pada matriks hubungan berikut ini.



Gambar 3.3 Matriks Hubungan antara Komponen kajian pustaka dan elemen desain
Sumber : Analisis, 2017

Untuk menjawab permasalahan desain yang optimal, maka dari hasil matriks dilihat hubungan yang sangat erat untuk menghasilkan kriteria desain spesifik yang terpilih diterapkan pada perancangan asrama mahasiswa yang responsif, kualitas tematik ventilasi hibrida dan konteks di dataran tinggi kawasan pendidikan di kota Malang seperti berikut:

Tabel 3.1 Kriteria desain spesifik terpilih diterapkan pada Asrama mahasiswa yang responsif dengan strategi ventilasi hibrida di kawasan pendidikan kota Malang

ELEMEN DESAIN (1)	KRITERIA (2)
Tapak	<ul style="list-style-type: none"> • Tapak menjadi satu kesatuan dengan massa dan bangunan pendukung terhadap potensi iklim yang berlimpah aliran angin sehingga membuat tapak luas dan terbebas dari hambatan yang menghalangi aliran angin. • Aspek bioklimatik untuk zona iklim berada di iklim tropis lembab • Menyisakan minimal 30% lahan dari luas tapak yang dipergunakan sebagai area terbuka untuk aliran angin dan penghijauan
Massa Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • Posisinya dari saluran masuk udara berada di dekat bagian atas bangunan di zona dengan tekanan berlebih • Untuk mengoptimalkan penghawaan alami / ventilasi diperlukan sistem cerobong selain adanya bukaan pada sisi berlawanan. • Posisi dari cerobong di atap ada di tengah dan di dekat fasad . • Tipe elemen bangunan atap dengan pengurangan sudut kemiringan untuk memanfaatkan angin • Pengaruh bentuk bangunan dengan adanya atrium untuk mengalirkan angin menerus • Rasio bangunan pada iklim tropis berlaku perbandingan 1:3 yaitu 1 lebar : 3x 1 lebar • Orientasi sebaiknya sebagian besar mengarah kearah datang angin langsung yang terletak tegak lurus berarah dari Timur dan Barat terutama pada tapak terpilih untuk bangunan menyerong Selatan-Barat dan Utara-Timur. • Adanya zona di antara interior dan eksterior bangunan. • Perwujudan area transisi bisa berupa atrium atau dan area disekeliling bangunan yang berfungsi sebagai ruang udara. • Dalam perwujudan ventilasi dapat diaplikasikan dengan area transisi atrium, penangkap angin, <i>skycourt</i>, sun shading • Pola konfigurasi massa terpusat ke radial atau sebaliknya dan ber grid-grid untuk memudahkan angin ke ventilasi • Massa pendukung tidak mengganggu massa utama • Massa dianjurkan diterapkan dengan simetri yang penuh untuk kemudahan kenyamanan fungsi dalam bangunan (<i>symmetry and balance</i>)

<p>Tampilan, Fasad (Selubung)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilasi silang dapat mengarahkan angin ke luar melalui posisi bukaan yang dibuat berlawanan. • area bukaan yang luas akan menyamakan suhu yang didistribusikan ke setiap lantai. • Desain sistem ventilasi hibrida tidak hanya bisa menghemat energi, tapi juga meningkatkan kualitas udara dalam ruangan selama pertengahan musim saat bangunan mampu berjalan pasif untuk menjaga kenyamanan termal. • Ventilasi fasad kulit ganda hibrida (<i>Hybrid ventilated double skin façades</i>) kombinasi dari ventilasi fasad secara alami dan mekanik. • Rongga inlet dan / atau outlet dapat ditutup selama musim yang panas untuk meningkatkan isolasi termal begitu pula sebaliknya. • Selama musim yang suhunya meningkat, rongga pada fasad kedua dapat digunakan untuk memanaskan udara segar yang dipasok ke unit penanganan udara (AHU) dan didistribusikan ke setiap ruang dengan penggunaan AC dan alat pendingin lainnya. • Bentuk tampilan fasad penggabungan dari modul bentuk aplikasi yang dipilih dan material pendukung ke dua • Material tahan kondisi lingkungan dan cuaca luar • Fasad sebaiknya banyak bukaan berupa kaca untuk view keluar serta bangunan yang transparan dan berkelanjutan. • membawa lingkungan luar (outdoor) ke lingkungan dalam (indoor) bangunan. • Penempatan bukaan secara horizontal maupun vertikal
<p>Programatik (Fungsi, Pelaku, aktivitas, program ruang)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Self Contained</i>, komersial yaitu berdiri sendiri dan terlepas dari peraturan sebuah perguruan tinggi. • Pondok sangat besar (250 – 600 tt). Jumlah tempat tidur dihubungkan dengan jumlah mahasiswa rata rata • <i>Double/Triple room</i> (1 kmr 2-3 org) lebih menonjolkan rasa kebersamaan, cara belajar dalam kelompok lebih baik, biaya pemeliharaan lebih murah. • pemakaian luas lantai yang seoptimal mungkin. • Tipe sirkulasi yaitu <i>Open Corridor / Single loaded Corridor / Gallery Acces</i> dengan susunan 1 barisan kamar secara linier dengan koridor di depannya, sedangkan sisi satunya merupakan <i>open view</i> • Sirkulasi udara masuk dan keluar ruangan lebih maksimal. • Bukaan secara langsung keluar bangunan. • Sirkulasi lebih terarah. • Aspek aktivitas hunian, edukasi, sosialisasi memerlukan <i>privacy</i> sedang , kedisiplinan sedang, kebersamaan sedang, biaya sedang • Kebutuhan ruang asrama hunian (ruang tidur, kamar mandi, ruang belajar) • Kebutuhan ruang asrama edukasi (ruang diskusi, ruang digitalisasi, sarana pelatihan workshop, perpustakaan besama) • Kebutuhan ruang asrama sosialisasi (ruang makan, ruang rekreasi, sarana olahraga, ruang serba guna / ruang bersama) • Kebutuhan ruang asrama service (ruang cuci, daur, .area parkir, ruang hijau) • Kondisi kamar hunian ventilasi luas bukaan 15% dari luas lantai, kelembaban 40-70 %, pencahayaan luas minimal 15-20% luas lantai untuk menjaga aliran udara di dalam tetap segar, aliran yang terus menerus dapat membebaskan udara dalam

	<p>ruangan dari bakteri-bakteri patogen, menjaga agar ruangan tetap memiliki kelembaban yang optimum.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konsep penyusunan program bangunan geometri solid dengan minim sudut, terpusat ke radial atau sebaliknya, massa tunggal, konteks perkotaan, hi-tech • Meletakkan ruang yang memerlukan sirkulasi angin yang lebih sehingga ruangan tersebut bisa mendapatkan kenyamanan secara alami seperti ruangan kegiatan utama dan edukatif. <ul style="list-style-type: none"> • Ruang luas dan besar untuk aliran angin • Langit-langit harus tinggi dengan ketinggian minimal > 3 meter dengan sekat ruang diminimalkan • Atrium yang tidak sepenuhnya tertutup (dikombinasikan dengan kisi-kisi) • <i>Wind scoop</i> yang diposisikan pada atap bangun untuk mengarahkan angin dan tetap mendapat cahaya alami, • Penempatan ruangan yang lebih besar ke arah aliran angin • Sirkulasi utama mendominasi dan sebagai pengarah • Sirkulasi pola linier untuk memudahkan pencapaian dan terarah • Sirkulasi pendukung untuk menuju ke ruang penunjang sekunder • sirkulasi vertical diletakkan di arah Timur atau Barat letaknya berada disisi luar bangunan • Ukuran ruangan disarankan minimal lebar 6 m, tinggi 2,85 m sebagai aplikasi ventilasi hibrida untuk pemenuhan kenyamanan termal bagi penghuni.
	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem pembuangan angin keluar memiliki lebih dari satu cerobong. • Posisinya dari saluran masuk udara berada di dekat bagian atas bangunan di zona dengan tekanan berlebih <ul style="list-style-type: none"> • Kombinasi ventilasi alami dengan bantuan kipas (<i>Fan-assisted Natural Ventilation</i>) didasarkan pada sistem ventilasi alami yang dikombinasikan dengan pasokan ekstraktor kipas yang membuat optimal penggunaan kekuatan pendorong alami namun tetap adapenggunaan ventilasi mekanis yaitu AC dan lainnya jika sangat dibutuhkan untuk kenyamanan suhu secara cepat.
Ventilasi Hibrida	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen ventilasi untuk nyaman suhu dengan ventilasi atau lubang ventilasi khusus pada area dalam dan luar dinding fasad • Komponen ventilasi untuk aliran udara dengan menara angin (cerobong) atau atrium untuk pembuangan.
	<p style="text-align: center;">Mekanisme sistem untuk desain pasif (natural)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infiltrasi udara melalui celah • Jendela terbuka, kisi-kisi inlet dan outlet • Mengatur sendiri pasokan dan kisi-kisi pembuangan udara • terkendalnya kebutuhan ventilasi alami • Gunakan volume ruangan yang besar dibandingkan dengan bangunan dengan ventilasi mekanis. • Gunakan tinggi lantai ke langit-langit yang besar.

-
- Gunakan overflow udara di antara ruangan baik untuk suplai atau ekstraksi dari sistem ventilasi.
 - Gunakan perbedaan ketinggian yang tinggi antara suplai ventilasi dan cerobong untuk memaksimalkan efek cerobong .
 - Pasang menara angin dan ventilasi yang memanfaatkan angin (tapi mencegah kelebihan ventilasi).

Mekanisme sistem untuk desain aktif (mekanis)

- Ventilasi mekanik dengan aliran udara yang konstan
 - Kebutuhan ventilasi yang terkendali
 - Ventilasi mekanik dengan tekanan yang rendah
 - Lapisan dan halangan termal dikurangi dalam membangun selubung.
 - Desain bangunan dengan massa termal kecil terpapar jalur aliran udara masuk dan di kamar.
 - Ruang dalam atau internal yang > 36 m² menggunakan mekanis
 - Ruangan yang berada di belakang atau ruang dalam ruang berpotensi menggunakan mekanis.
 - Didesain dengan ruang yang saling bersebelahan kesamping dan tidak bersebelahan kedalam.
 - Resirkulasi udara cerobong ke sisi suplai / intake.
-

Sumber : Analisis, 2017

3.3 Tahap Perancangan

Fase Kreatif (*Creative Phase*) dan Fase Eksekutif (*Executive Phase*) dilakukan pada tahap perancangan dan akan dijabarkan lebih jauh pada subbab dibawah ini. Pada perancangan ini akan lebih banyak membahas kriteria desain perancangan yang telah ditetapkan serta yang didapat dari penelitian sebelumnya.

3.3.1 Fase Kreatif (*Creative Phase*)

A. *Analysis*

Analysis merupakan tahap identifikasi sub masalah dan tahapan mengajukan proposisi spesifikasi rancangan. Dalam tahapan ini perancang masuk dalam fase persiapan untuk mendesain dengan ditetapkannya garis besar rancangan berdasarkan kriteria rancangan seperti tapak, massa, tampilan, hingga penerapan ventilasi hibrida dari semua Analisis yang dilakukan sebelumnya. Hasil analisis diwujudkan dalam pola pengembangan rancangan.

B. *Synthesis*

Tahap ini adalah tahap lanjutan yang masuk dalam fase kreatif. Di mana desain dikembangkan berdasarkan sintesis yang diperoleh dari analisis sebelumnya. Tahapan ini mulai dari tahap konseptual hingga eksplorasi detail rancangan.

Dalam mengeksplorasi rancangan akan memperoleh konsep desain. Pada tahap ini dihasilkan konsep desain yang dirasa mampu menyelesaikan permasalahan rancangan.

Pada tahap ini bertujuan untuk mendapatkan hipotesa sementara dari hasil analisis yang dilakukan sebelumnya. Apabila terjadi kesalahan, kekurangan data, perancang akan memeriksa dan mengkaji ulang proses desain sebelumnya.

C. *Development (Evaluation)*

Tahap evaluasi yang dilakukan setelah mempresentasikan ide, konsep rancangan, sehingga dapat mencapai tujuan rancangan dan menjawab permasalahan perancangan yang terjadi. Pada tahap evaluasi yang dimaksudkan disini, yaitu:

1. Melakukan kesesuaian terhadap hasil dengan studi literature dan *design guideline* dari peneltian sebelumnya mengenai rancangan asrama mahasiswa baik kebutuhan ruang hingga detail bangunan.

2. Melakukan komparasi hasil rancangan dengan studi preseden bertujuan mengetahui persamaan dan perbedaan dalam merancang asrama mahasiswa yang

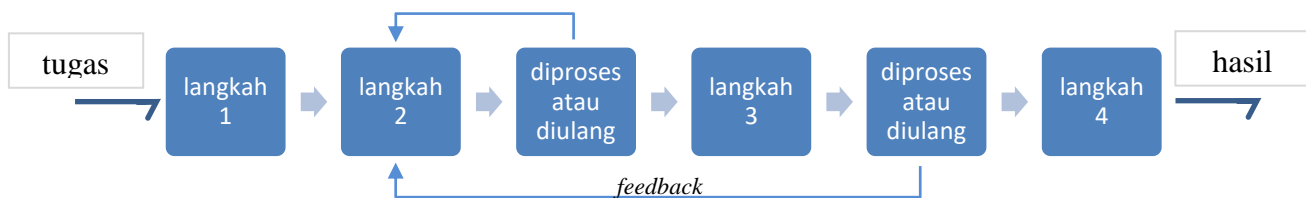
dapat merespon iklim, kualitas dan produktivitas, kenyamanan termal, kualitas udara, strategi ventilasi hibrida.

3.3.2 Fase Eksekutif (*Executive Phase*)

A. *Communication*

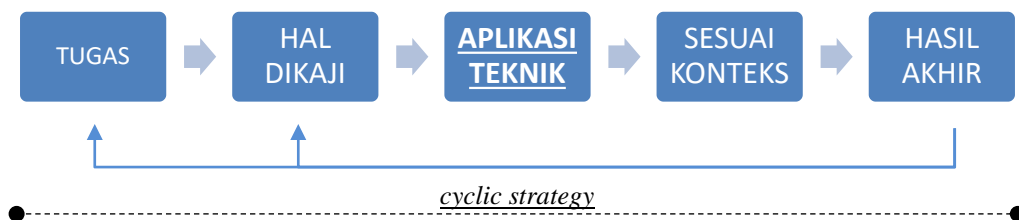
Tahapan *cross-check* atau evaluasi melalui proses *cyclic strategy* untuk dikembalikan pada kriteria-kriteria desain dan juga melalui studi komparasi dengan studi preseden sehingga dapat disimpulkan kelebihan dan kekurangan dari desain.

Strategi terencana dengan menggunakan Cyclic Strategy untuk melihat kembali keterkaitan hasil akhir (output) terhadap permasalahan yang ingin diselesaikan sebelumnya (input).



Gambar 3.4 Struktur proses desain untuk Bangunan Komoditas (Asrama)

Sumber : Tom Heath, *Methods in Architecture* (1984)



Gambar 3.5 Strategi Arsitektural Viollet-le-duc yang diaplikasikan

Sumber : Philips D. Plowright, *Revealing Architecture Design* (2014)

Dari tahap tugas hingga tahap hasil akhir memberikan sebuah proses desain yang didalamnya terdapat tahapan lebih detail terutama pada tahap **Aplikasi Teknik** dengan melihat aplikasi dari Teknik atau metode desain yang sesuai untuk diterapkan pada permasalahan desain yang ingin dipecahkan.

Setiap tahap proses akan memberikan output yang akan terus berimbas kepada tahap berikutnya dengan output hasil akhir nantinya akan dibalikkan kembali ke tahap berikutnya untuk dilihat apakah sudah menyelesaikan permasalahan desain secara optimal ataupun belum (*cyclic strategy*).

Tahapan ini merupakan tahap akhir proses desain dengan eksplorasi desain yang menjawab permasalahan perancangan. Eksplorasi desain dikembangkan dari konsep hingga hasil rancangan akan ditampilkan (*communication*) berupa bentuk desain skematik dari rancangan asrama mahasiswa yang responsif dengan strategi ventilasi hibrida di kawasan pendidikan kota Malang diantaranya visualisasi 2D dan 3D Desain Skematik yang sesuai standart gambar DED (*Detail Engineering Design*) arsitektural.

3.4 Metode Desain (*Design Methods*)

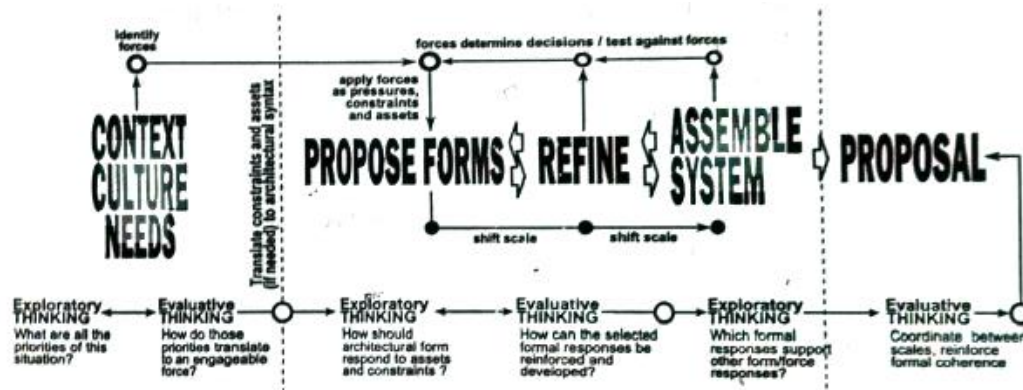
Bahasan Sebelumnya, Pemilihan Proses pandang secara rasional yang dilakukan dengan proses ilmiah akan memberikan sebuah penyelesaian permasalahan hasil akhir rancangan yang baik. Analisis - Sintesis – Evaluasi akan menjadi landasan dasar langkah-langkah dalam proses mendesain yang dilakukan sesuai Proses Desain dan berlanjut untuk tahapan yang lebih detail dengan menggunakan metode desain pada tahap perancangannya.

Prosedur, teknik atau alat untuk mendesain dapat disebut Metode Desain. Metode Desain merupakan berbagai macam aktivitas yang dilakukan dan dikombinasikan dalam keseluruhan proses mendesain. Jenis metode desain sangat variatif, dari mulai penganalogian, metafora, hingga metode sederhana menggambar. Metode yang dipakai tentunya harus berkesesuaian dengan problem desainnya (kebutuhan desain).

Untuk menyelesaikan sebuah kasus desain , didalamnya akan ada prosedur dan proses yang digunakan. Pemikiran prosedur Deduktif yang dimulai dengan tujuan atau ide menyeluruh atau ide tentang bangunan membiarkan detail muncul keluar dari tema untuk penyelesaian dari kasus rancang sentral (Wayne O Attoe (1979 :33-34)).

Dengan melihat elemen sistem esensial antara manusia, lingkungan dan bangunan yang dimana dengan kasus rancang asrama mahasiswa dimasukkan dalam *Commodity Building* dengan penyelesaian desain secara industrial, sistem fisik bangunan dan sekitar serta interaksi aktivitas yang spesifik (Heath,1984), maka dengan mengkombinasikan penggunaan Proses Desain *Force-based*

Frameworks (Viollet-le-duc,1814-1879) pada kasus rancang asrama agar pendekatan ilmiah, fokus terhadap sistem berfikir dan konseptual dapat terjadi (programmatic forces).



Gambar 3.6 Kerangka Kerja Umum Proses desain Force-based dengan gaya berfikirnya
Sumber : Philips D. Plowright, Revealing Architecture Design (2014)

Didalam subbab 3.1 sebelumnya yaitu Proses Desain, pada Proses Desain model *Perspective Archer* telah disebutkan bahwa Fase Kreatif (*Creative Phase*) terdapat tahap-tahap yaitu Analisis-sintesis-evaluasi. Dari dasar pemikiran diatas dikombinasikan baik Pendekatan, Proses desain / kerangka kerja hingga Metoda/strategi/teknik desain melalui Metode Desain *Force-based Frameworks* guna untuk mendapatkan solusi kreatif yang lebih rinci dalam menyelesaikan kasus rancang.

Analysis hingga Synthesis

Pada tahap ini dilakukan analisis, konsep hingga hasil rancangan berdasar kompilasi data yang telah didapat baik dari studi pustaka dan studi preseden sebelumnya yang menghasilkan kriteria perancangan.

Teknik analisa yang dipakai untuk menganalisa aspek rancangan adalah

- **Metoda *Data Logging & Reduction*** (penarikan kesimpulan, sketsa, montage diagram),
- **Metoda *Creative Practice*** (*Eksplorasi, Selecting criteria*),
- **Metoda *Design search*** (*Fungsional, Programatic forces, Time- And memory-based site forces, infrastructural forces*)

Semua metode tersebut akan dilihat kesesuaian dengan aspek apa yang akan dianalisa untuk perancangan asrama mahasiswa. Aspek Analisis yang akan dilakukan seperti

1. Analisis tapak (orientasi, topografi, lansekap),
2. Analisis permasaan, sirkulasi, ruang luar,
3. Analisis Selubung Bangunan (bentuk dan tampilan fasad)
4. Analisis programatik (fungsi, pelaku, aktivitas, organisasi,kebutuhan ruang)
5. Analisis Arsitektur Bioklimatik , strategi sistem ventilasi hibrida.

Analisis perancangan akan mengacu kepada Teknik, metode desain yang sesuai dengan tetap menggunakan kriteria desain perancangan sebagai landasan untuk merancang.

Pada proses analisis hingga sintesis, aplikasi gaya berfikir tahapan proses kerangka kerja umum proses desain *Force-based Frameworks* digunakan untuk hasil rancangan yang lebih rinci.

Didalam analisis beberapa hal diperhatikan diantaranya:

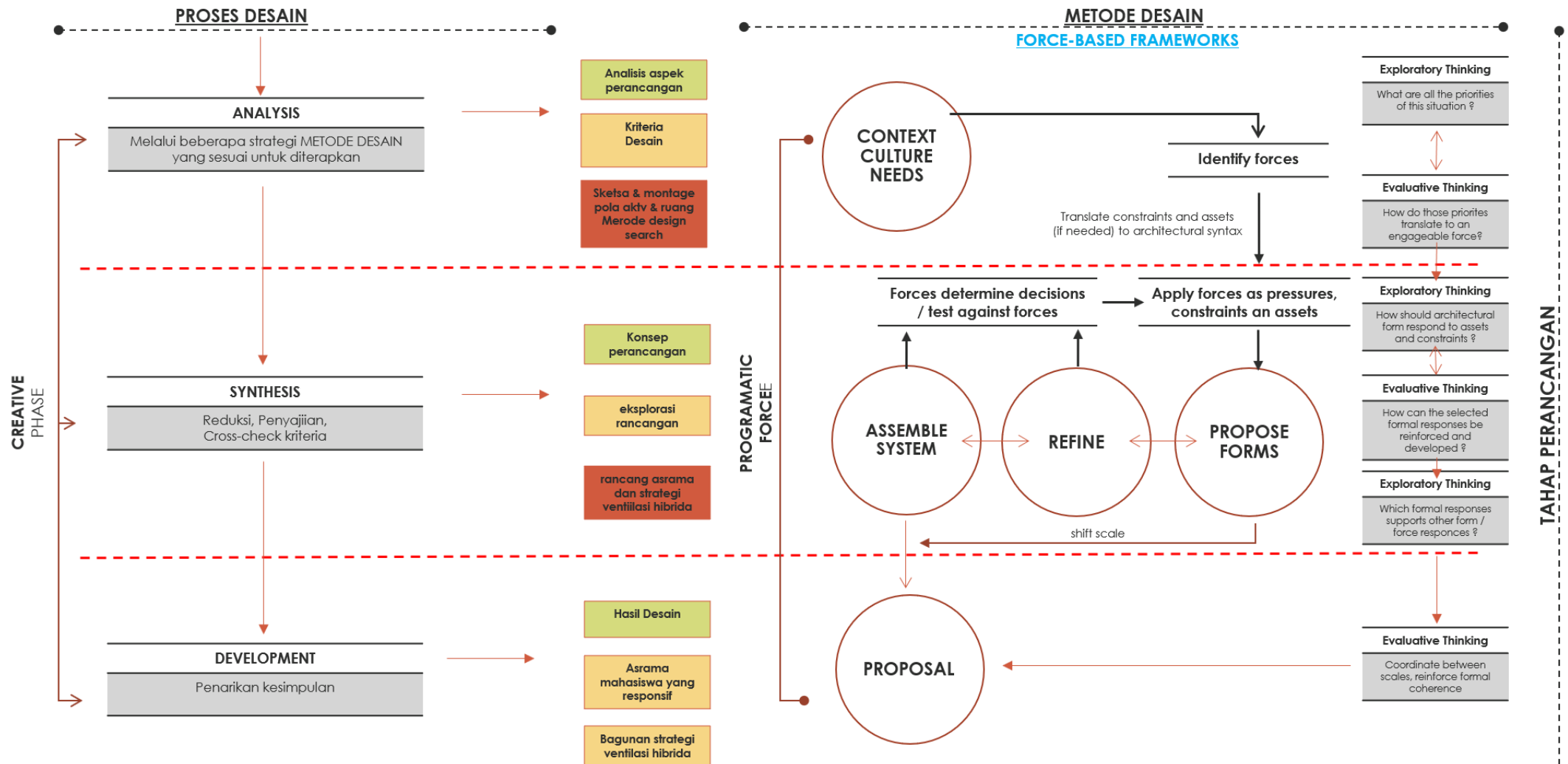
1. Memperhatikan konteks tapak terhadap lingkungan sekitar, karena akan berpotensi pada peletakan orientasi bangunan yang akan memberi bentuk pada sebuah rancangan tapak.

2. Merancang denah dengan memperhatikan kebutuhan khusus yang sesuai dengan karakteristik asrama mahasiswa yang responsif seperti konsep denah berbentuk linier yang memudahkan akses dan memberikan kualitas hunian dan produktivitas aktivitas.

3. Merancang sirkulasi bangunan dan ruang, mengutamakan integrasi bangunan dengan kebutuhan dan aktivitas keseharian mahasiswa.

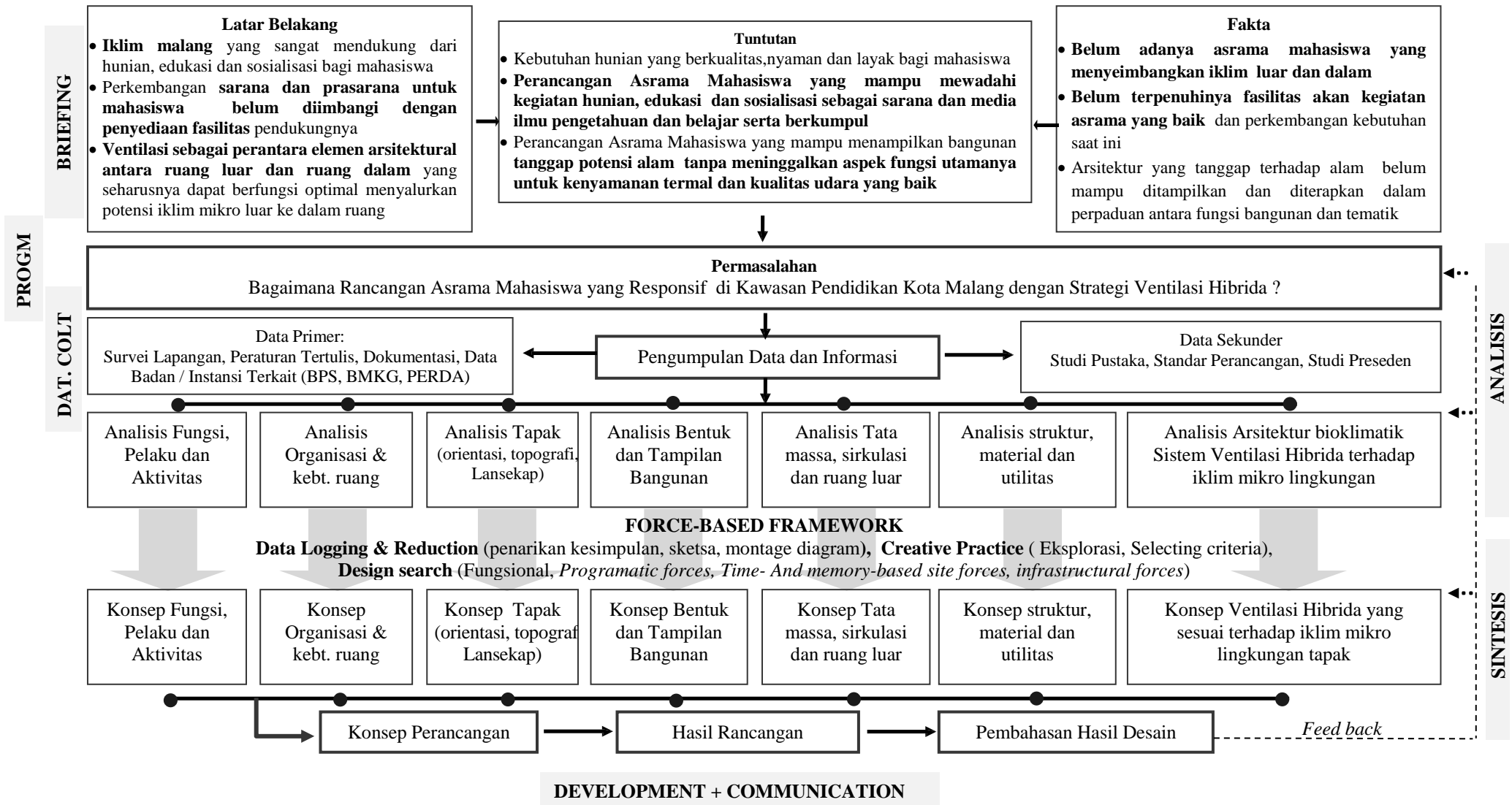
4. Merancangan ventilasi hibrida yang tepat untuk potensi fungsi yang dapat mengalirkan potensi alam salah satunya angin kedalam bangunan untuk keamanan di segala aspek bagi penghuni dari segi kenyamanan termal dan kualitas udara yang memiliki dampak baik bagi penghuni.

Selama proses analisis hingga sintesis akan menghasilkan konsep desain yang menghasilkan rancangan terbaik dengan menerapkan komponen secara tetap dengan memberikan kualitas terbaik bagi penghuni dari segi pemenuhan aspek fungsi utama asrama, nyaman termal dan kualitas udara.



Gambar 3.6 Aplikasi Metode Desain *Programatic Force-Based* pada proses Perancangan dalam tahap *Creative Phase* dalam proses desain model desain Prescriptive Model archer
 Sumber : Analisis, 2017

3.5 Gambaran Proses Tahapan Aplikasi Proses Desain dan Metode Desain pada Perancangan



Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV

ANALISA DAN SINTESA PERANCANGAN

4.1 Dasar Proses Perancangan

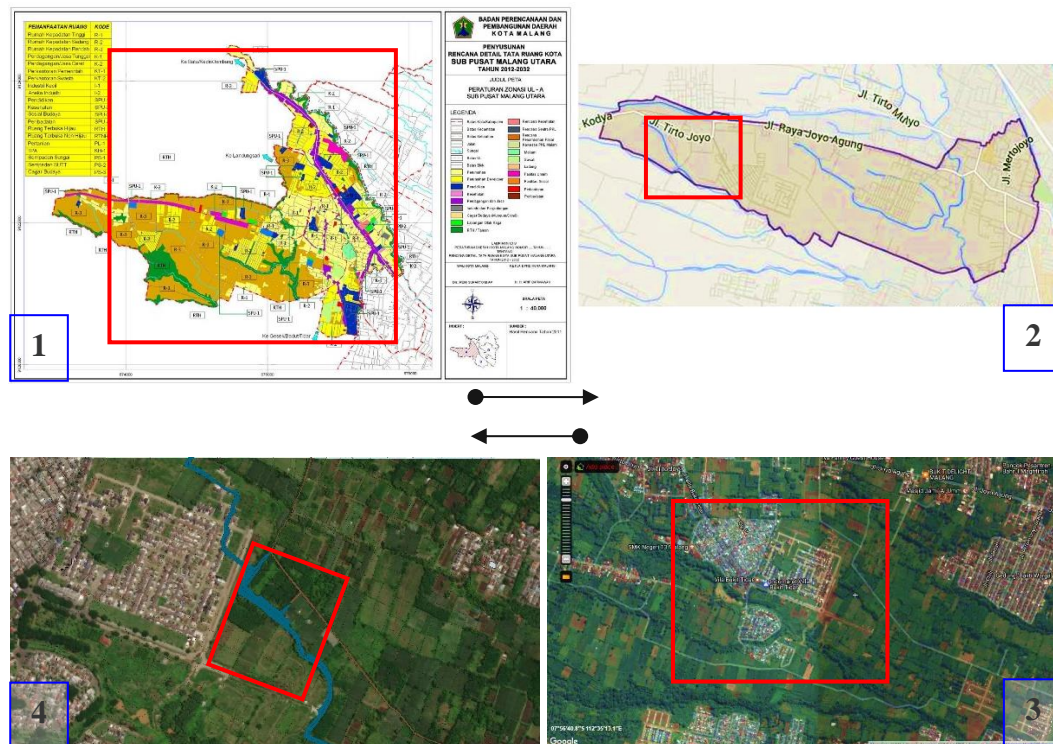
Dalam bab 4 ini dijabarkan substansi yang dianalisa dan dijadikan sebagai acuan merancang selanjutnya. Tahapan ini berupa fase kreatif (*Creative Phase*) dengan melakukan analisa lokasi terhadap potensi tapak, analisa programatik ruang asrama mahasiswa yang dibutuhkan dan juga mengenai strategi ventilasi hibrida dalam rancangan.

Melalui fase kreatif (*Creative Phase*) diaplikasikan metode *Design Search* dengan mengkombinasikan *Force-based Frameworks* untuk hasil rancangan yang ilmiah dan terkonsep rinci. Selama proses analisa kemudian dihasilkan sintesa untuk konsep desain hasil rancangan terbaik yang sudah dikaji berdasarkan kriteria desain dan aspek perancangan. Tahapan tersebut menjadi tahap yang dilalui dalam proses desain *Prescriptive Model* oleh Archer sebelum melangkah ke tahap fase eksekutif (*Executive Phase*) pada bab selanjutnya.

4.2 Deskripsi Tapak

Lokasi perancangan merupakan lahan yang direncanakan oleh pemerintah kota Malang untuk dijadikan sebagai fungsi fasilitas umum. Tapak berupa lahan kosong dan berada di lokasi yang tidak jauh dari instansi pendidikan berjumlah > 5 Universitas ternama di Malang. Lingkungan sekitar tapak saat ini masih sebagian besar berupa lahan kosong dan hanya sedikit rumah warga yang berada di Barat tapak.

Lokasi tapak berada di dataran tinggi (450 dpl) dan dengan kondisi iklim mikro yang mendukung tepatnya di jalan Villa Bukit Tidar kelurahan Merjosari kecamatan Lowokwaru wilayah sub Malang Utara kota Malang. Lokasi tepat dipilih karena sebagian besar kawasan pendidikan yang ada di kota Malang berada di kecamatan Lowokwaru sub Malang Utara. Terlihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Lokasi tapak terpilih (makro ke mikro)
 1.Sub Malang Utara; 2.Kec.Lowokwaru; 3.Kel.Merjosari; 4. Dataran Tinggi Tidar
 Sumber: Rencana Detail Tata Ruang Kota Sub Wilayah Kota Malang Tahun 2012-2032

4.2.1 Latar Belakang Pemilihan Tapak

Pemilihan tapak pada daerah Merjosari kecamatan Lowokwaru menjadi lahan yang berpotensi sebagai pembangunan asrama mahasiswa dengan strategi ventilasi hibrida yang memaksimalkan potensi angin mikro tapak. Berdasarkan arah rencana pembangunan fasilitas pendidikan kota Malang yang tertera pada RAPERDA dan RTRW kota Malang, tersedianya lahan luas yang tidak membatasi luasan tapak bangunan dan terbebas dari hambatan yang menghalangi aliran angin.

Tapak juga dekat dengan fasilitas-fasilitas pendukung perencanaan asrama yakni dekat dengan instansi pendidikan dan fasilitas penunjang lainnya. Potensi sebagai lahan perancangan diperkuat dengan adanya pemberitahuan pembangunan fasilitas sarana pendidikan di daerah sekitar tapak tersebut. Adanya rencana penerapan konsep baru dalam pembangunan di kota Malang yaitu konsep *Sustainable Building* juga mendukung dari kesesuaian penerapan strategi ventilasi hibrida di bangunan asrama mahasiswa.

4.2.2 Potensi Sekitar Tapak Perancangan

Potensi tapak selain berada di daerah dengan kepadatan yang rendah dan di dataran tinggi juga memiliki view yang sangat positif ke segala arah. Terlihat pada gambar 4.2, view yang didapatkan dari dalam tapak ke luar lebih banyak adalah view pegunungan dan lahan yang hijau. Lebih jelasnya view di segala arah (360^0) baik arah Utara, Timur, Selatan dan Barat tapak sebagai berikut.

- Ke Arah Utara : Gunung Arjuna, Persawahan
- Ke Arah Timur : Keseluruhan dataran rendah kota Malang
- Ke Arah Selatan : Perumahan, Persawahan,
- Ke Arah Barat : Pegunungan Putri Tidur, Dataran Tinggi, Perumahan



Gambar 4.2 A) View arah Utara tapak; B) View arah Timur tapak;
C) View arah Selatan tapak; D) View arah Barat tapak;
Sumber: Hasil survei, 2017

Suasana sekitar tapak sebagai batas dari luas tapak yang digunakan dalam perancangan asrama mahasiswa secara keseluruhan dari arah Utara, Timur, Selatan dan Barat dapat dilihat pada gambar 4.3. Batas tapak perancangan di tapak jalan Villa Bukit Tidar kelurahan Merjosari meliputi :

- Sebelah Utara : Tanah kosong, hutan jati, sungai tadah hujan
- Sebelah Timur : Tanah kosong, sungai tadah hujan
- Sebelah Selatan : Jalan Villa Bukit Tidar, tanah kosong
- Sebelah Barat : Jalan dan Perumahan Villa Bukit Tidar



Gambar 4.3 Suasana sekitar lokasi tapak terpilih
Sumber: Hasil survei, 2017

4.3 Analisa Tapak

Pada analisa tapak ini melihat dari aspek perancangan fungsi asrama yang dikaitkan dengan matriks hubungan pada bab III subbab 3.2.2 kriteria desain spesifik. Konteks tapak dari Edward T. White (1983) juga dikaitkan dengan elemen desain dan kriteria desain spesifik terhadap tapak.

Dasar penetapan dikaitkan juga dengan metode desain perancangan yang digunakan. Pada bab 3 telah dijelaskan, metode perancangan yang digunakan yaitu dengan pendekatan *Force-Based* metode *Time- And memory-based site forces* dan *Infrastructural forces* yang akan lebih difokuskan terhadap konteks perkembangan kondisi tapak eksisting dari segala aspek seperti topografi dan klimatologinya.

Gambaran tapak perencanaan yang dimulai dari melihat potensi dari komponen elemen tapak seperti lokasi, topografi, klimatologi, vegetasi, view, bangunan sekitar, sirkulasi. Ini akan dijadikan dasar kekuatan dalam menganalisa tapak yang juga dikaitkan dengan kriteria dan matriks hubungan aspek perancangan dan kualitas tematik.

4.3.1 Ukuran KDB dan KLB Tapak

Area perencanaan yang diperuntukan untuk bangunan asrama mahasiswa didasarkan dari RDTRK 2012 – 2032 kota Malang untuk Rencana Tata Guna Lahan dengan fungsi Fasilitas umum diantaranya :

- a. KDB di sekitar jalan Villa Bukit Tidar maksimal 60-70%
- b. KLB di sekitar jalan Villa Bukit Tidar 0,75-1,6
- c. GMB direncanakan dengan lebar 2-4 meter
- d. GSB direncanakan dengan lebar 6-7,4 meter
- e. GSP direncanakan dengan lebar 0,9 – 1,5 meter
- f. Jumlah lantai (tinggi bangunan) : Maksimal 11 Lantai
- g. Ketinggian Tapak 460 dpl
- h. Kondisi Kemiringan Tanah : 0 – 5 %, Tekstur : kasar
Kontur : relatif landai, dengan perbedaan kontur 50-150 cm
Jenis tanah : tanah andosol (peka terhadap erosi)

Selanjutnya dilakukan perhitungan area perencanaan yang diperuntukan untuk bangunan asrama mahasiswa. Perhitungan baik KDB dan KLB yang akan diterapkan pada rancangan asrama mahasiswa dalam tapak perencanaan.

- KDB yang diperkenankan di tapak = 60-70%
- KLB yang diperkenankan di tapak = 0,75-1,6
- Berdasarkan pustaka dan preseden luasan site untuk fungsi asrama minimal 8.000 m² dan maksimal 25.000 m², sehingga diambil rata-rata **16465 m²** (masih mencukupi lahan eksisting yang ada)

Perhitungan :

- **Koefisien Dasar Bangunan (KDB)**

KDB sebesar 70% (dikonsepskan terbangun 45 % : 55%)

Jadi tapak maksimal KDB yaitu 7409 m² : 9056 m²

- **Koefisien Lantai Bangunan (KLB)**

KLB sebesar 1,5x KDB (1,5 X 7409)

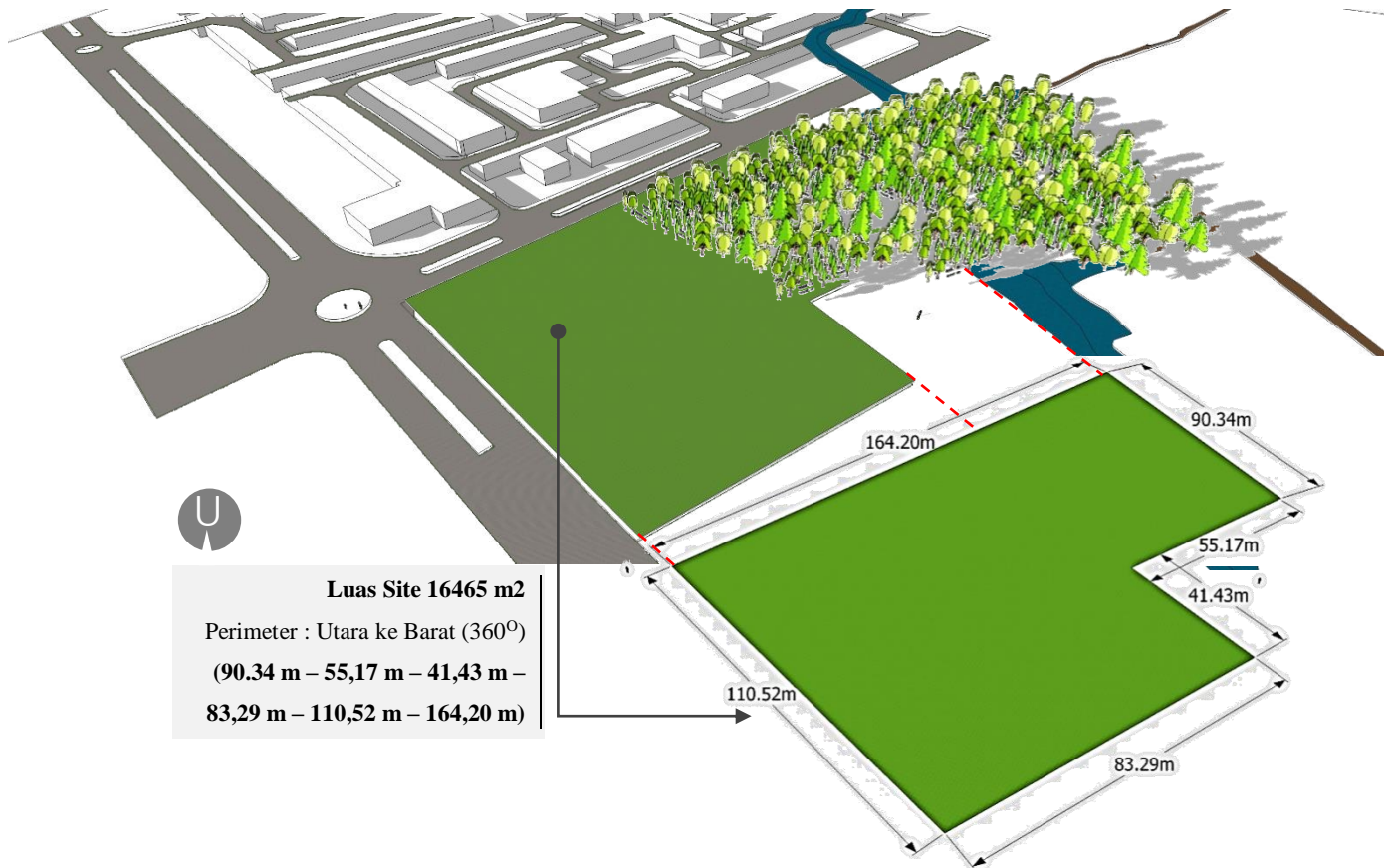
Jadi tapak maksimal KLB yaitu 11113 m²



Gambar 4.4 Gambaran dimensi dan kondisi tapak perencanaan

Sumber: Hasil survei, 2017

Setelah melakukan perhitungan terhadap KDB dan KLB, dihasilkan dimensi dan parameter dari tapak perencanaan. Luas tapak sebesar 16465 m² terlihat pada gambar 4.5 dengan parameter ukuran di setiap arah mengelilingi tapak asrama mahasiswa.

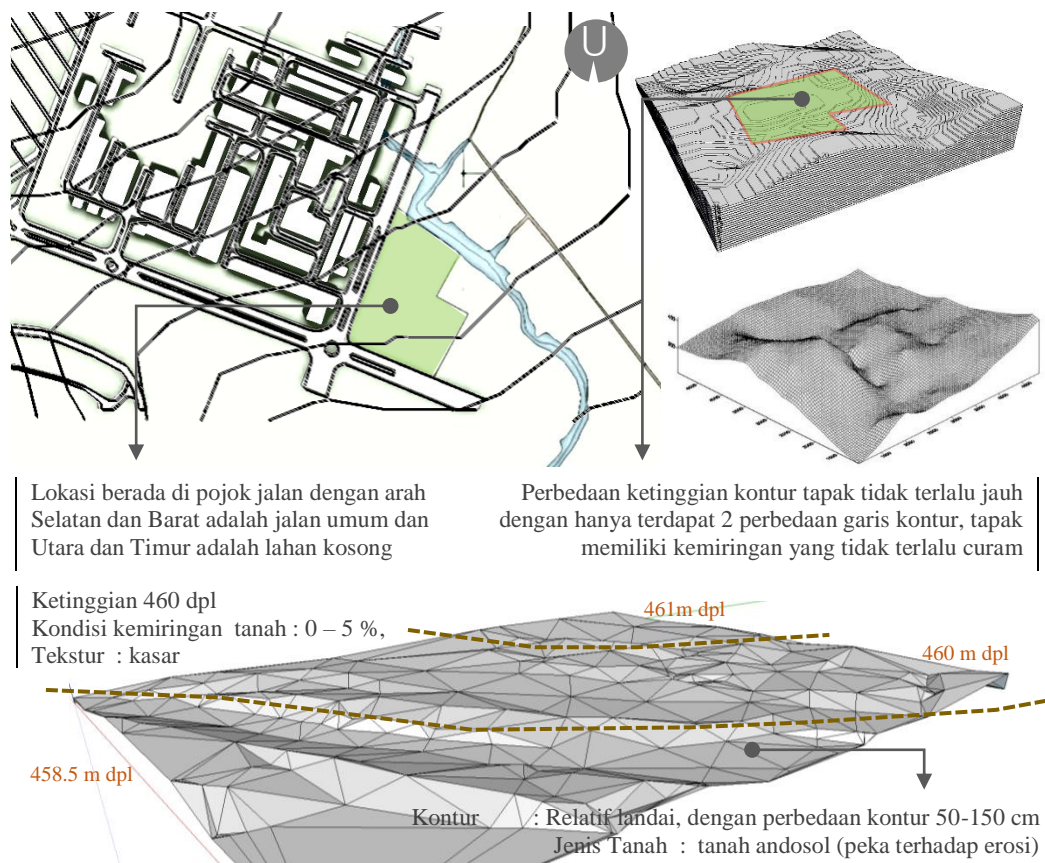


Gambar 4.5 Luas dan ukuran parameter tapak

4.3.2 Topografi Tapak

Topografi tapak berada di dataran tinggi dengan sebagian besar tapak dapat dikatakan landai atau datar. Tapak memiliki kemiringan dan perbedaan kontur yang tidak besar dengan perbedaan kontur 0.50 cm – 150 cm dengan sebanyak 2 garis kontur yang jaraknya cukup berjauhan.

Terlihat pada gambar 4.6 bagaimana potensi dari topografi di analisa untuk memperhitungkan topografi yang bisa dimanfaatkan untuk perancangan. Topografi menjadi aspek yang diperhitungkan untuk melihat pengaruhnya terhadap peletakan bangunan asrama mahasiswa.



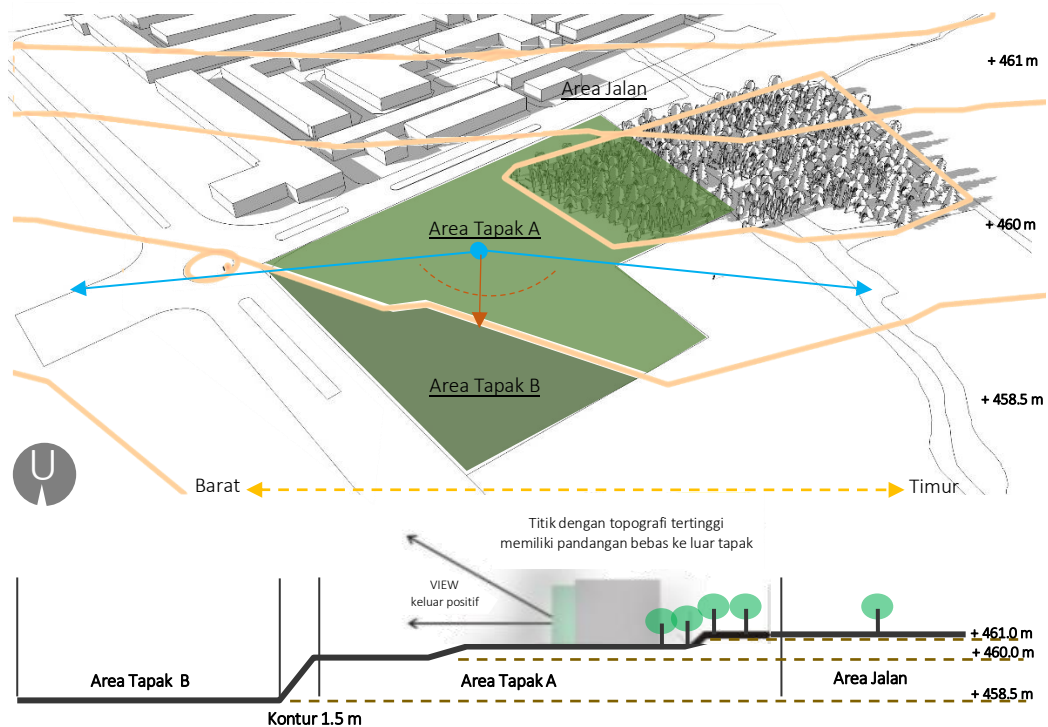
Gambar 4.6 Analisa lokasi dan topografi (kontur) tapak

Selanjutkan dalam mengusulkan, memilah dan menyimpulkan dari komponen sintesa tapak yaitu lokasi dan topografi dapat dilihat gambar 4.7. Memberikan gambaran untuk lokasi dengan peletakan ruang dan bangunan yang disesuaikan dengan potensi aliran angin tapak.

Dihasilkan sintesa tapak terkait topografi pada rancangan asrama mahasiswa berdasar dari analisa diatas yaitu :

- Peletakan bangunan mengikuti kontur site dengan potensi pemandangan dan aliran angin.
- Perbedaan lantai untuk memberikan perbedaan ketinggian disetiap lantai sebagai pembatas suasana setiap ruang.
- Topografi yang naik ke arah Utara memberikan potensi pandangan ke arah Barat – Selatan - Timur yang maksimal dan juga potensi angin mengenai bangunan akan maksimal.

- Entrance di Utara pada area topografi lahan yang lebih datar
- Sempadan > 6 m pada setiap sisi terutama arah Utara untuk menghindari erosi dan potensi lahan tersebut untuk penghijauan.

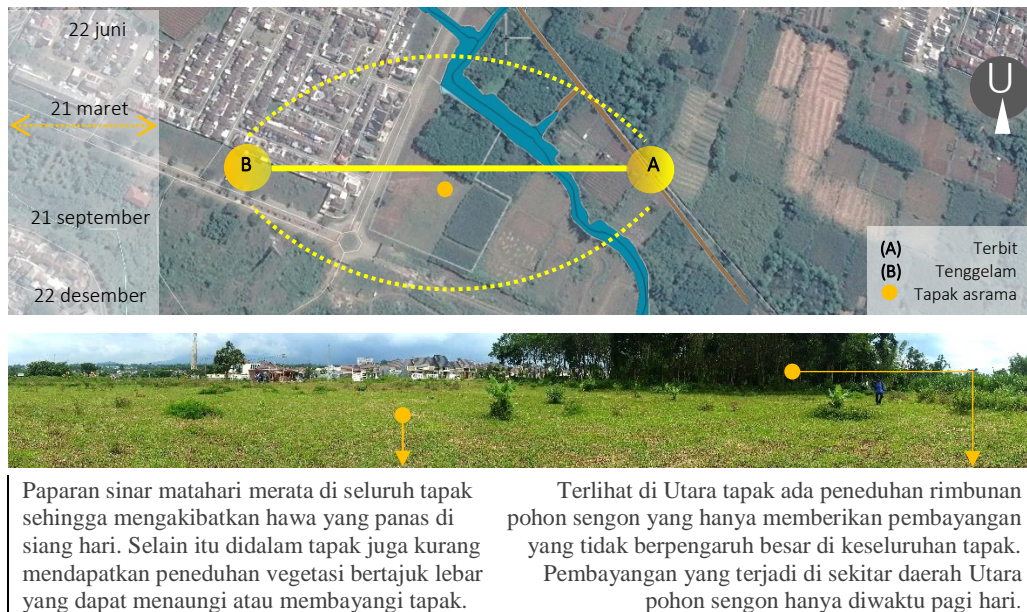


Gambar 4.7 Sintesa lokasi dan topografi (kontur) tapak

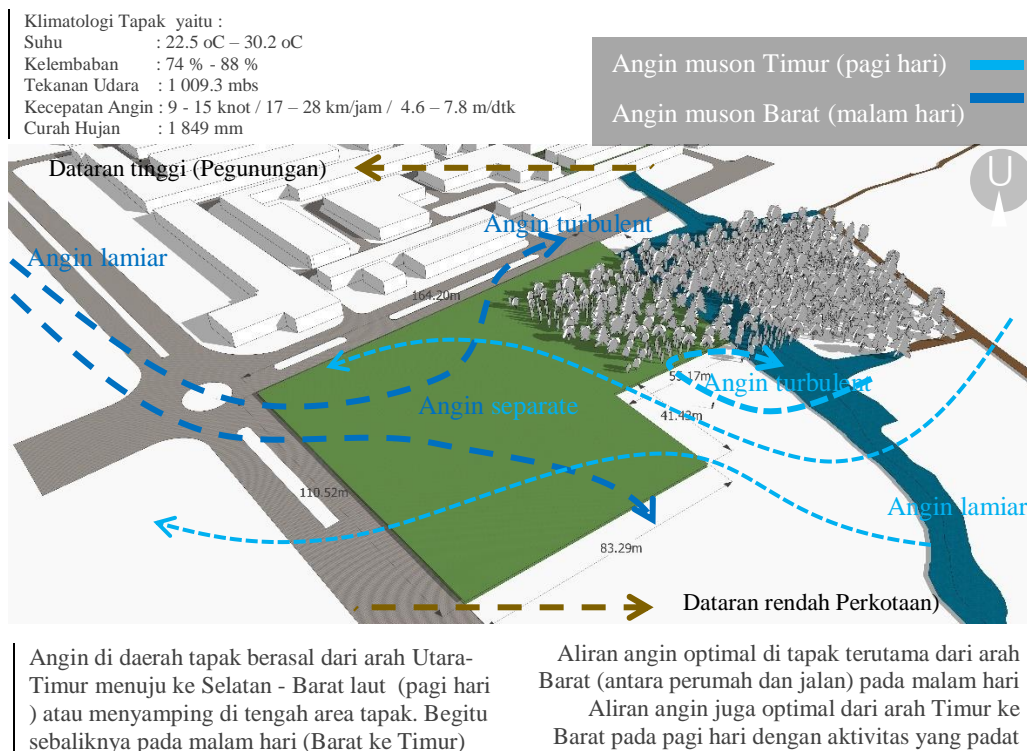
4.3.3 Klimatologi Tapak

Klimatologi dimana sinar matahari dan aliran angin dianalisa dengan melihat dahulu potensi eksisting yang ada dan kemudian disintesakan. Sinar matahari sebagai pertimbangan terkait pengaruhnya terhadap kenyamanan termal dalam bangunan untuk penghuni dari penerapan strategi ventilasi hibrida. Begitu juga dengan aliran angin yang potensial pada area tapak terhadap kenyamanan udara baik kecepatan dan arah aliran yang terjadi pada pagi hari dan malam hari.

Potensi tapak begitu besar melihat lokasi yang sangat mendukung dari segala aspek terutama klimatologinya yang dikaitkan dengan strategi ventilasi hibrida untuk kenyamanan. Potensi klimatologi yang ada di tapak seperti : sinar matahari langsung mengenai tapak secara penuh, angin yang berhembus cukup kencang dan sejuk serta view yang maksimal didapat di sekitar tapak terlihat pada analisa klimatologi gambar 4.8 dan 4.9.

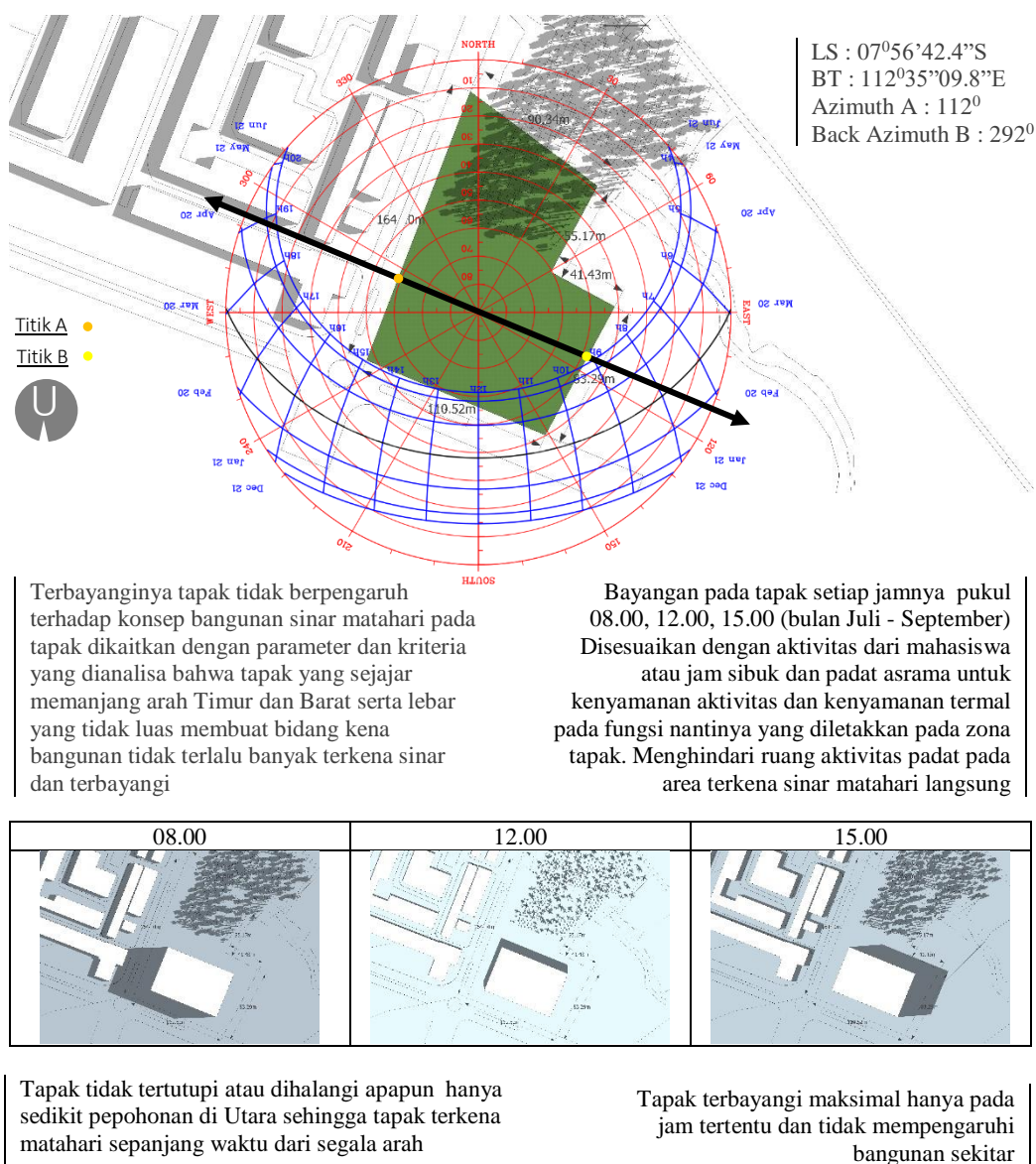


Gambar 4.8 Analisa klimatologi (sinar matahari)



Gambar 4.9 Analisa klimatologi (aliran angin)

Sintesa dilakukan dengan mengusulkan, memilah dan menyimpulkan dari komponen analisa tapak yaitu klimatologi (sinar matahari & aliran angin). Merujuk gambar 4.10 terkait klimatologi untuk sinar matahari dimana tapak berada di dekat garis ekuator membuat potensi sinar matahari berada tepat di atas tapak. Terutama pada bulan Maret dan September yang berakibat panas terik mengenai keseluruhan tapak pada siang hari.



Gambar 4.10 Sintesa klimatologi (sinar matahari)

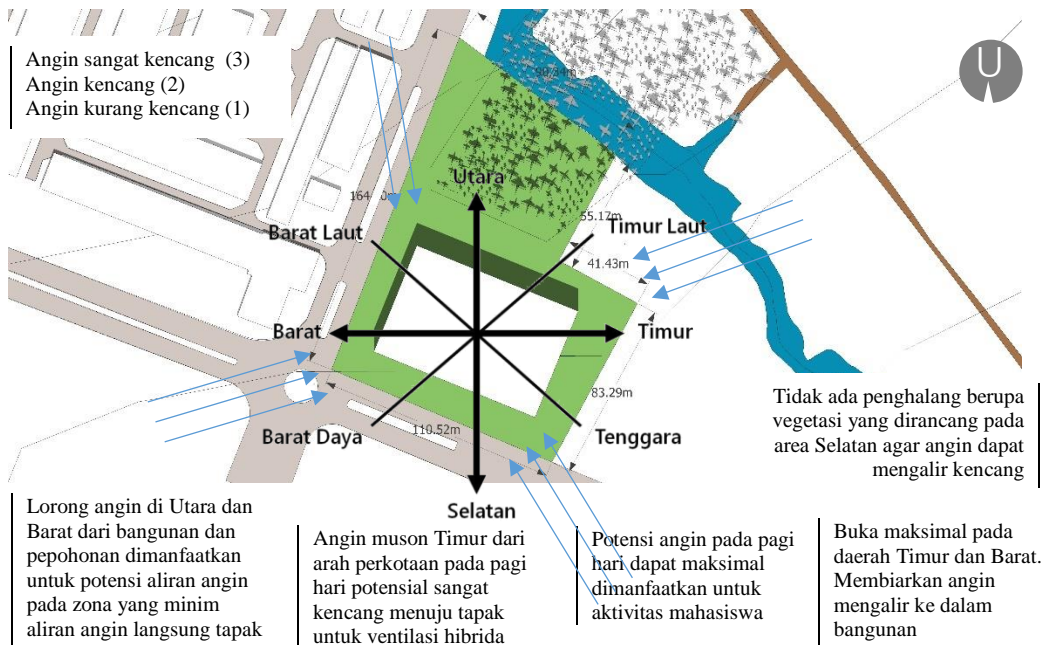
Dari gambar 4.10 dapat dijabarkan hasil sintesa klimatologi sinar matahari pada tapak rancangan asrama mahasiswa berdasarkan analisa klimatologi sinar matahari yaitu :

- Potensi sinar matahari dapat dimanfaatkan untuk mengurangi kualitas udara yang lembab sehingga disesuaikan dengan zona fungsi utama asrama mahasiswa yaitu fungsi hunian
- Radiasi sinar matahari langsung diminimalkan mengenai ruang dalam untuk kenyamanan aktivitas dengan penerapan elemen pada fasad kedua yang diintegrasikan dengan strategi ventilasi hibrida pada fungsi hunian
- Orientasi yang memanjang ke arah Timur dan Barat akan maksimal dengan tapak yang orientasi dengan sun path miring hingga radius yang melebihi 5 derajat minimum dan mengurangi dampak bayangan yang terjadi pada lingkungan sekitar
- Integrasi iklim lebih diutamakan pada pemenuhan kenyamanan sehingga lebih banyak memaksimalkan sinar pantul dari matahari untuk menurunkan reduksi matahari dalam ruang.

Sintesa dilanjutkan dengan mengusulkan, memilah dan menyimpulkan dari komponen analisa tapak yaitu klimatologi untuk aliran angin. Pada gambar 4.11 terkait klimatologi untuk aliran angin potensi maksimal angin pagi hari dan malam hari dari arah Timur, Selatan dan Barat dapat dimanfaatkan untuk strategi ventilasi hibrida pada asrama mahasiswa yang merespon angin mikro. Perbedaan kecepatan dan tekanan aliran angin dari segala arah pada tapak akan memberikan hasil untuk kriteria asrama mahasiswa yang responsif pada perbedaan programatik dan massa bangunan.

Kriteria klimatologi berupa angin menghasilkan bahwa potensi dari segala arah baik pagi maupun malam. Sehingga mengenai bangunan dengan adanya massa yang menangkap angin yaitu kriteria massa yang tegak lurus angin datang, mempunyai bidang luas dan tinggi. Perhitungan angin yang dimanfaatkan pada bangunan dihitung untuk melihat potensi aliran angin pada tapak berupa kecepatan

angin dan tekanan angin bagi tinggi bangunan serta besar aliran angin diluar dan di dalam bangunan untuk kenyamanan.



Gambar 4.11 Sintesa klimatologi (aliran angin)

Dari gambar 4.11 dapat dijabarkan hasil sintesa klimatologi untuk aliran angin pada tapak rancangan asrama mahasiswa berdasarkan analisa klimatologi aliran angin sebelumnya yaitu :

- Faktor iklim berupa aliran angin pada tapak sudah memenuhi untuk penerapan ventilasi hibrida baik bagi kenyamanan aktivitas, kenyamanan termal dan udara.
- Menghindari penghalang masif yang besar dan lebar pada area yang maksimal angin terutama Timur, Selatan dan Barat. Eksisting pepohonan dapat diapikasikan selain sebagai penghijauan juga sebagai pengarah.
- Aliran angin yang sejuk, segar dan banyak ke tapak membuat potensi strategi ventilasi hibrida untuk kualitas udara dan kenyamanan termal dapat terjadi. Terlihat pada gambar 4.12 dari besar aliran untuk kecepatan dan tekanan angin di tapak dengan kategori derajat kecepatan angin sedang.

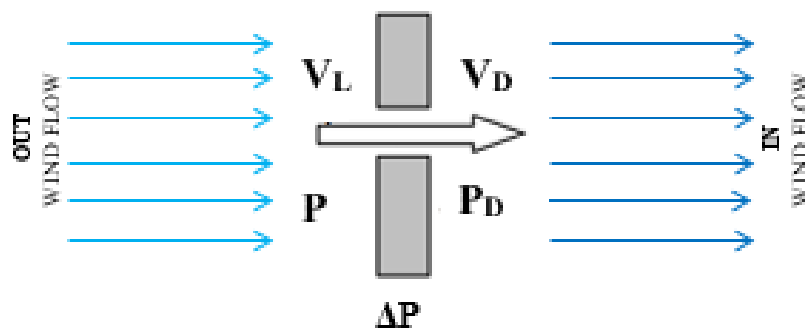
Derajat Kecepatan	Sifat	Ciri dan musibah Akibat Keluatan Angin	Kecepatan Angin			
			m / dt	km / jam	mil / jam	knot
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3	Angin lemah	Daun-daun dan ranting-ranting yang kecil terus bergoyang	3,4-5,4	12-19	8-12	22.224 – 35.188
4	Angin sedang	Debu dan kertas-kertas bertiup, ranting-ranting dan cabang-cabang kecil bergoyang	5,5-7,9	20-28	12-18	37.04 – 51.856

Gambar 4.12 Kecepatan angin pada tapak

- Kriteria tapak selaras dengan arah aliran angin terpenuhi secara maksimal dengan melihat potensi aliran angin ke tapak cukup besar dan kencang dari berbagai arah.
- Kecepatan aliran angin luar dan aliran angin kedalam bangunan di setiap perbedaan ketinggian meningkat dan mencukupi dalam memberikan kenyamanan bagi penghuni asrama seperti pada gambar 4.13

Ketinggian (Z)	Tekanan angin dibagian luar (P_L)	Tekanan angin dibagian dalam (P_D)	Tekanan angin di antara rongga fasad (ΔP)
10 meter	117.6 kg/m.s2	120.28 kg/m.s2	2.68 kg/m.s2
20 meter	235.2 kg/m.s2	238.49 kg/m.s2	3.29 kg/m.s2
30 meter	352.8 kg/m.s2	356.81 kg/m.s2	4.01 kg/m.s2

Ketinggian (Z)	Kecepatan angin diluar ruang (V_L)	Kecepatan angin didalam ruang (V_D)
10 meter	4.15 m/s	3.57 m/s
20 meter	4.94 m/s	4.35 m/s
30 meter	5.48 m/s	4.83 m/s



Gambar 4.13 Kecepatan angin diluar dan didalam ruang serta diagram aliran *wind flow* di luar dan dalam ruang

4.4 Analisa Programatik

Pada analisa programatik ini melihat kebutuhan fungsi ruang terkait dari aspek perancangan fungsi asrama mahasiswa. Analisa Programatik dikaitkan dengan elemen desain pada matriks hubungan pada bab III dan juga kriteria desain spesifik. Metode perancangan yang digunakan yaitu dengan pendekatan *Force-Based* metode *programmatic forces*. Programatik fasilitas asrama difokuskan terhadap pemenuhan kebutuhan fungsional asrama baik dari fungsi, pelaku, aktivitas, program ruang beserta luasannya. Semua ini tetap dikaitkan dengan strategi ventilasi hibrida pada bangunan agar mencapai asrama mahasiswa yang responsif terhadap iklim mikro lingkungan.

Analisa programatik didasarkan dari kriteria desain spesifik dan matriks hubungan aspek perancangan dan kualitas tematik. Ini menjadi dasar untuk analisa programatik yang menjawab dari pemenuhan kebutuhan fungsional asrama mahasiswa responsif di kota Malang. Dasar kekuatan dalam menganalisa programatik dikaitkan dengan kriteria desain spesifik untuk elemen desain programatik dalam menjawab kebutuhan fungsional asrama mahasiswa yang responsif.

4.4.1 Fungsi, Pelaku dan Aktivitas Ruang

Berdasarkan standar dan kebutuhan yang diperlukan dari tinjauan pustaka, preseden dan penelitian sebelumnya. Fungsi dari bangunan asrama mahasiswa di Malang ini dijabarkan pada tabel 4.1 berikut ini.

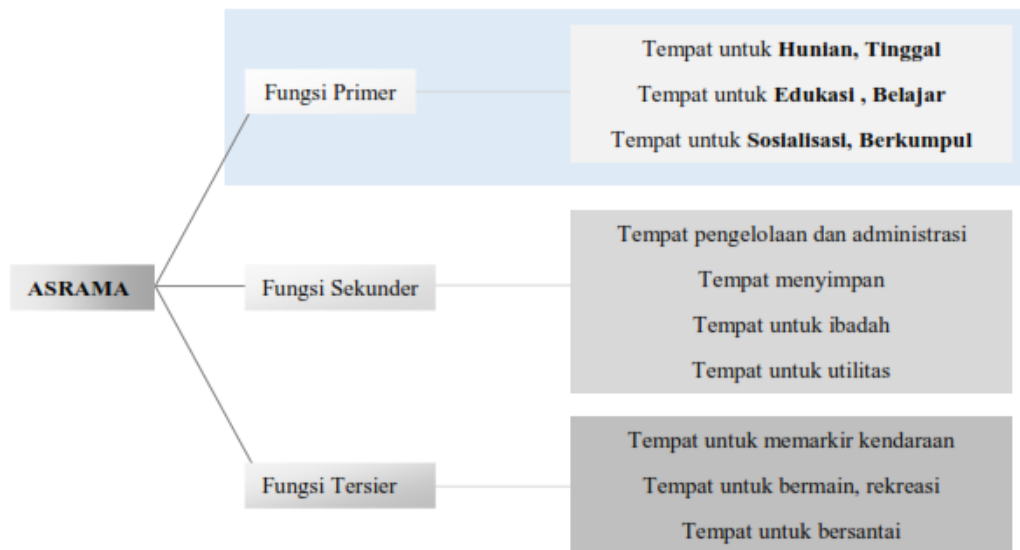
Tabel 4.1 Analisa fungsi

NO	FUNGSI	ZONA	BERDASARKAN KOMPARASI
1	PRIMER (Hunian, Edukasi, Sosialisasi)	Publik	<ul style="list-style-type: none">• Sosialisasi, Sarana berkumpul atau bersosialisasi dengan lingkungan sosial di sekitarnya• Tempat berinteraksi antara sesama penghuni asrama dan orang lain tanpa mengganggu aktivitas personal.
		Semi Privat	<ul style="list-style-type: none">• Edukasi, Sarana penunjang dalam proses belajar, ruang diskusi, ruang membaca

2	SEKUNDER (Pengelola)		<ul style="list-style-type: none"> • Tempat untuk workshop • Tempat untuk bersantai. • Tempat untuk makan • Tempat untuk beribadah
		Privat	<ul style="list-style-type: none"> • Hunian, Tempat tinggal sementara bagi mahasiswa selama dalam masa studinya
		Publik	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat berinteraksi dengan masyarakat. • Tempat berinteraksi antar pengunjung • Tempat berinteraksi dengan pengelola
		Semi Privat	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat administrasi dan pengelolaan. • Tempat untuk beribadah.
		Privat	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat untuk menyimpan barang • Tempat untuk menyimpan perkakas. • Tempat untuk utilitas.
3	TERSIER (Ruang Luar, Fasilitas Umum)	Publik	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat berinteraksi dengan masyarakat luas. • Tempat melakukan aktivitas social outdoor • Tempat memarkir kendaraan untuk pengunjung
		Semi Privat	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat memarkir kendaraan untuk pegawai/karyawan/pengelola. • Tempat untuk bermain • Tempat untuk berkumpul • Tempat untuk bersantai.
		Privat	<ul style="list-style-type: none"> • Tempat memarkir kendaraan untuk penghuni asrama

Dari ketiga jenis fungsi tersebut dalam perancangan asrama mahasiswa di kota Malang dimaksimalkan analisa programatik dari penerapan fungsi terutama pada fungsi primer. Gambar 4.14 menunjukkan beberapa fungsi asrama untuk kesinambungan dengan asrama mahasiswa yang responsif yaitu merespon iklim mikro sekitar yaitu :

- Fungsi Hunian berupa tempat tinggal berupa kamar tidur
- Fungsi Edukasi berupa area belajar, perpustakaan, ruang baca
- Fungsi Sosialisasi berupa auditorium, area berkumpul, area duduk, dll.



Gambar 4.14 Diagram fungsi asrama mahasiswa

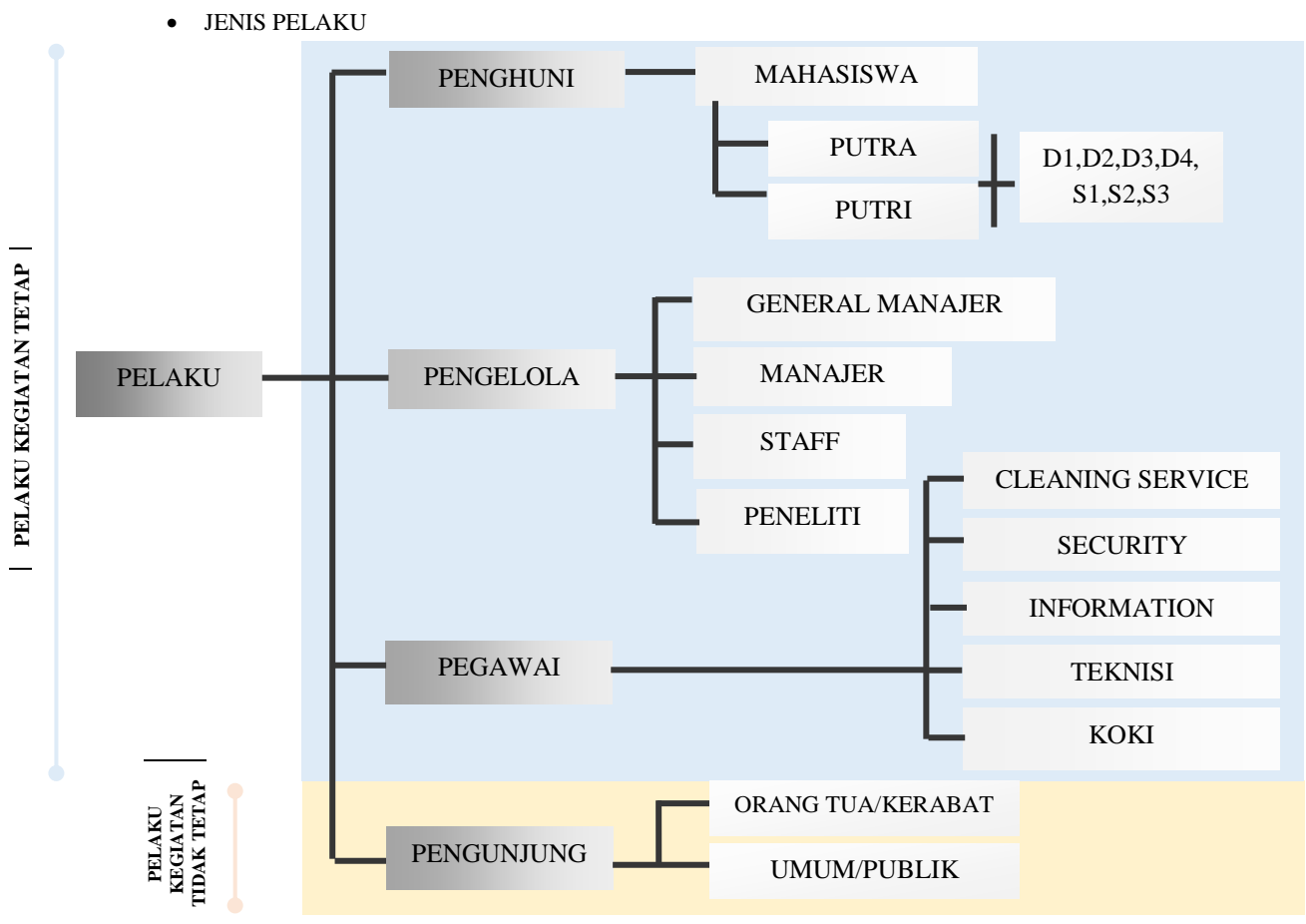
Analisa aktivitas dan kegiatan asrama didasarkan pada pengguna yaitu penghuni, pengelola dan pengunjung didalam bangunan dan tapak. Aktivitas dalam asrama yang direncanakan disesuaikan dengan aktivitas sehari – hari dari para pelaku aktivitas yang disesuaikan dengan kegiatan tinggal, belajar, berkumpul dan bekerja. Aktivitas didasarkan dari ruangan yang telah direncanakan dan disesuaikan dengan standar yang ada serta komparasi yang diambil.

Secara umum pelaku kegiatan yang menggunakan asrama mahasiswa dapat dilihat pada tabel 4.2 dan gambar 4.15.

Tabel 4.2 Analisa pelaku

Pelaku Kegiatan Tetap
<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa adalah orang yang belajar diperguruan tinggi yang menempati asrama mahasiswa • Pegelola / pegawai asrama adalah pihak yang bertanggung jawab atas segala sesuatu yang menyangkup pelayanan bagi kelompok penghuni dan pengunjung asrama mahasiswa.
Pelaku Kegiatan Tidak Tetap

- Pengunjung adalah pihak luar (orang tua mahasiswa / yang berkepentingan) atau tamu yang berkunjung ke asrama mahasiswa dengan keperluan sesuatu. Tamu yang berkunjung adalah pengunjung yang mempunyai kepentingan kepada penghuni (mahasiswa) dan pengelola asrama mahasiswa sendiri. Pengunjung juga berasal dari mereka yang ingin mengunjungi area komersial.



Gambar 4.15 Diagram analisa pelaku asrama mahasiswa

Selanjutnya dilakukan analisa kelompok jenis kegiatan yang terjadi didalam asrama mahasiswa dan perbedaan tujuan antara si pengguna. Maka diklasifikasikan dari sifat kegiatannya ke dalam area privat, semi privat, publik, dan servis.

Tabel 4.3 Sintesa kebutuhan ruang berdasarkan sifat kegiatan

PELAKU	KEGIATAN/AKTIFITAS	SIFAT
Mahasiswa	Kegiatan pribadi. Kegiatan yang dilakukan secara pribadi oleh penghuni asrama. Aktivitas : Tidur, makan, mandi	Privat
Mahasiswa	Kegiatan Edukatif. Kegiatan yang dilakukan mahasiswa dan hal belajar yang dimana untuk meningkatkan kemampuan akademis. Aktivitas : Belajar, membaca	Semi Privat
Mahasiswa	Kegiatan Sosialisasi Kegiatan yang dilakukan mahasiswa dalam berkomunikasi da berkumpul sesama penghuni asrama. Aktivitas : Ngobrol/ bersosialisasi, komunikasi/ngobro, nonton tv Bersama, bermain. makanan & minum bersama.	Publik
Mahasiswa	Kegiatan Rekreatif. Kegiatan yang dilakukan oleh sesama penghuni asrama untuk mempererat hubungan diantara mahasiswa. Sekaligus kegiatan yang dilakukan untuk melepas lelah setelah melakukan kegiatan edukatif sepanjang hari. Aktivitas : Foto copy, alat alat kebutuhan sehari – hari,acara bersama. ibadah. olah raga.	Publik
Pengelola	Kegiatan Pengelola. Merupakan kegiatan yang menunjang kegiatan administrasi mahasiswa. Aktivitas : Kegiatan Administrasi, Pemberi Informasi.	Semi Privat
Pengunjung	Kegiatan Penunjang. Merupakan kegiatan yang menunjang segala kegiatan – kegiatan para penghuni atau pengunjung asrama. Aktivitas : Mengunjungi, taman, parkir	Publik
Teknisi.	Kegiatan Service. Merupakan fasilitas yang mendukung dan dapat menunjang semua kegiatan yang terjadi di asrama secara langsung. Aktivitas : Mengawasi generator, mengontrol suplay listrik menyimpan barang,staff.	Servis

Hasil sintesa dari analisa fungsi, pelaku dan aktivitas dilanjutkan untuk dihubungkan menjadi diagram hubungan. Kemudian ditentukan kebutuhan ruang yang diperlukan bagi mahasiswa terlihat pada tabel 4.4 dan gambar 4.16.

Tabel 4.4 Analisa hubungan pelaku, aktivitas dan kebutuhan ruang

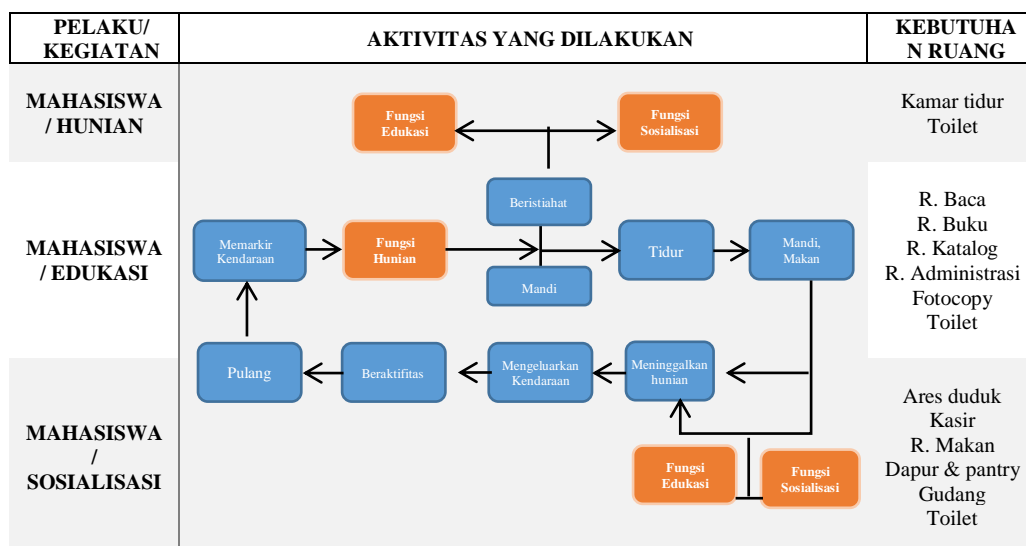


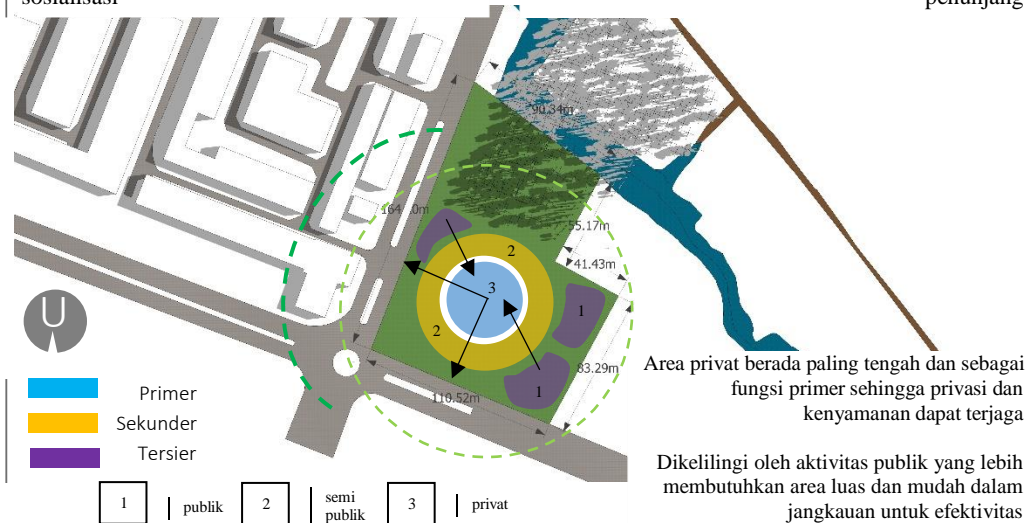
Diagram hubungan pada tabel 4.4 memperlihatkan bahwa mahasiswa sebagai pelaku aktivitas tidak lepas dari adanya 3 fungsi utama aktivitas yaitu fungsi hunian, edukasi dan sosialisasi. Aktivitas yang utama dilakukan adalah fungsi hunian saat datang ke asrama mahasiswa. Setelah fungsi hunian dilakukan maka terjadi 2 hal aktivitas yang disesuaikan dengan keinginan penghuni seperti fungsi edukasi dan fungsi sosialisasi.

Dari hasil analisa tersebut terutama fungsi hunian, dibutuhkan kenyamanan termal untuk kebutuhan ruang kamar tidur yang baik karena aktivitas utama asrama. Fungsi edukasi dan sosialisasi tidak lupa dikaitkan dalam penentuan kenyamanan dengan kebutuhan ruang yang diperhitungkan saat aktivitas berlangsung dengan intensitas tinggi. Fungsi edukasi diwujudkan dengan kebutuhan ruang seperti ruang baca dan ruang buku. Fungsi sosialisasi diwujudkan dengan kebutuhan ruang seperti ruang duduk dan ruang makan.

Fungsi Primer

Terutama pada aspek pemenuhan kebutuhan mahasiswa berupa, hunian, edukasi dan sosialisasi

Fungsi sekunder dan tersier akan berada tetap diantara fungsi primer sebagai pelengkap atau penunjang



Gambar 4.16 Sintesa fungsi primer pada tapak

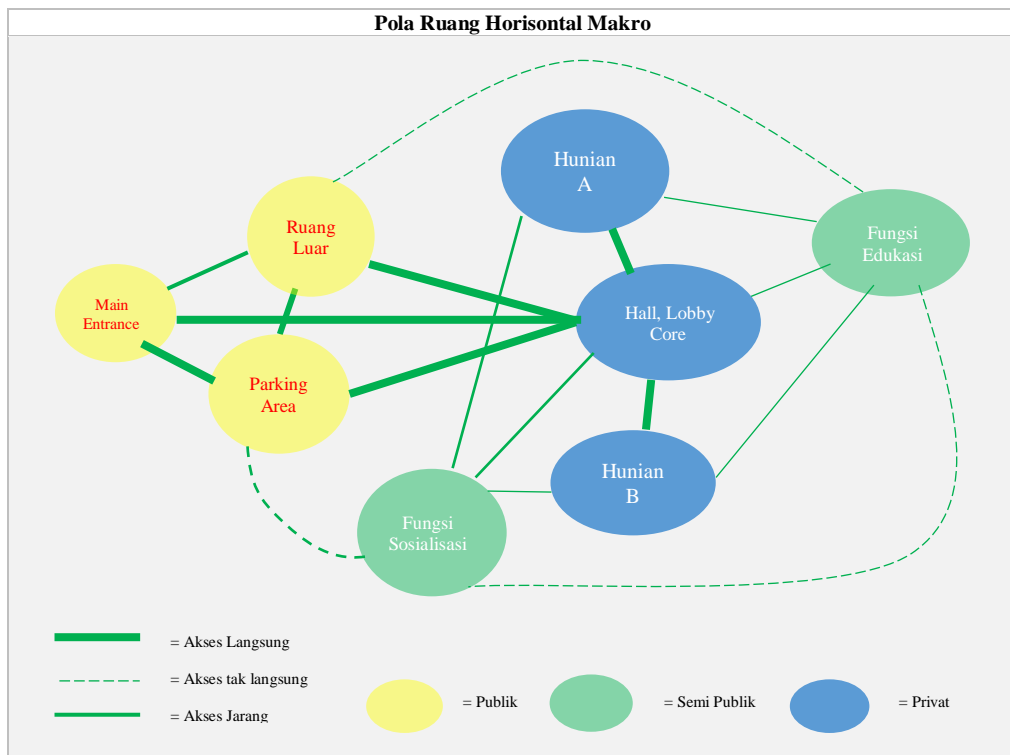
Gambar 4.16 menunjukkan fungsi primer berada di tengah yang dikelilingi oleh fungsi sekunder dan fungsi tersier. Sintesa tersebut dihasilkan karena fungsi primer mempunyai sifat yang privat yang akses dan peletakan yang lebih terpusat dan terjaga. Secara zonasi horizontal sintesa pembagian tersebut akan memberikan sebuah kenyamanan aktivitas bagi mahasiswa dalam asrama yang dapat meningkatkan produktivitas dan menjaga privasi penghuni. Pelaku kegiatan yaitu mahasiswa yang terjadi dengan lebih menonjolkan rasa kebersamaan, cara belajar dalam kelompok lebih baik, biaya pemeliharaan lebih murah. Aktivitas mahasiswa yang terjadi akan privasi, kedisiplinan, kebersamaan dan biaya dengan tingkat sedang.

Zonasi tapak dengan fungsi primer menjadi inti utama pada rancangan asrama. Fungsi sekunder dan tersier berada disekitar fungsi primer yang menjadi penunjang dari fungsi utama asrama. Ini akan menimbulkan sebuah fungsi yang tetap menjaga privasi zona dari perbedaan fungsinya seperti publik, semi publik dan privat.

4.4.2 Konfigurasi dan Hubungan Ruang

Pola hubungan ruang horisontal merupakan pemetaan hubungan-hubungan ruang dalam bangunan. Ini digunakan untuk menentukan posisi ruang sesuai kebutuhan-kebutuhan dan keterkaitan aktivitas antar ruang-ruang tersebut.

Pola ruang horisontal dibedakan menjadi 2 yaitu pola makro (pemetaan hubungan fungsi-fungsi bangunan) yang terlihat pada gambar 4.17 dan pola mikro (pemetaan hubungan ruang-ruang dalam fungsi yang sama) dengan fungsi hunian, fungsi edukasi dan fungsi sosialisasi pada gambar 4.18 dalam rancangan asrama mahasiswa secara berurutan dibawah ini.

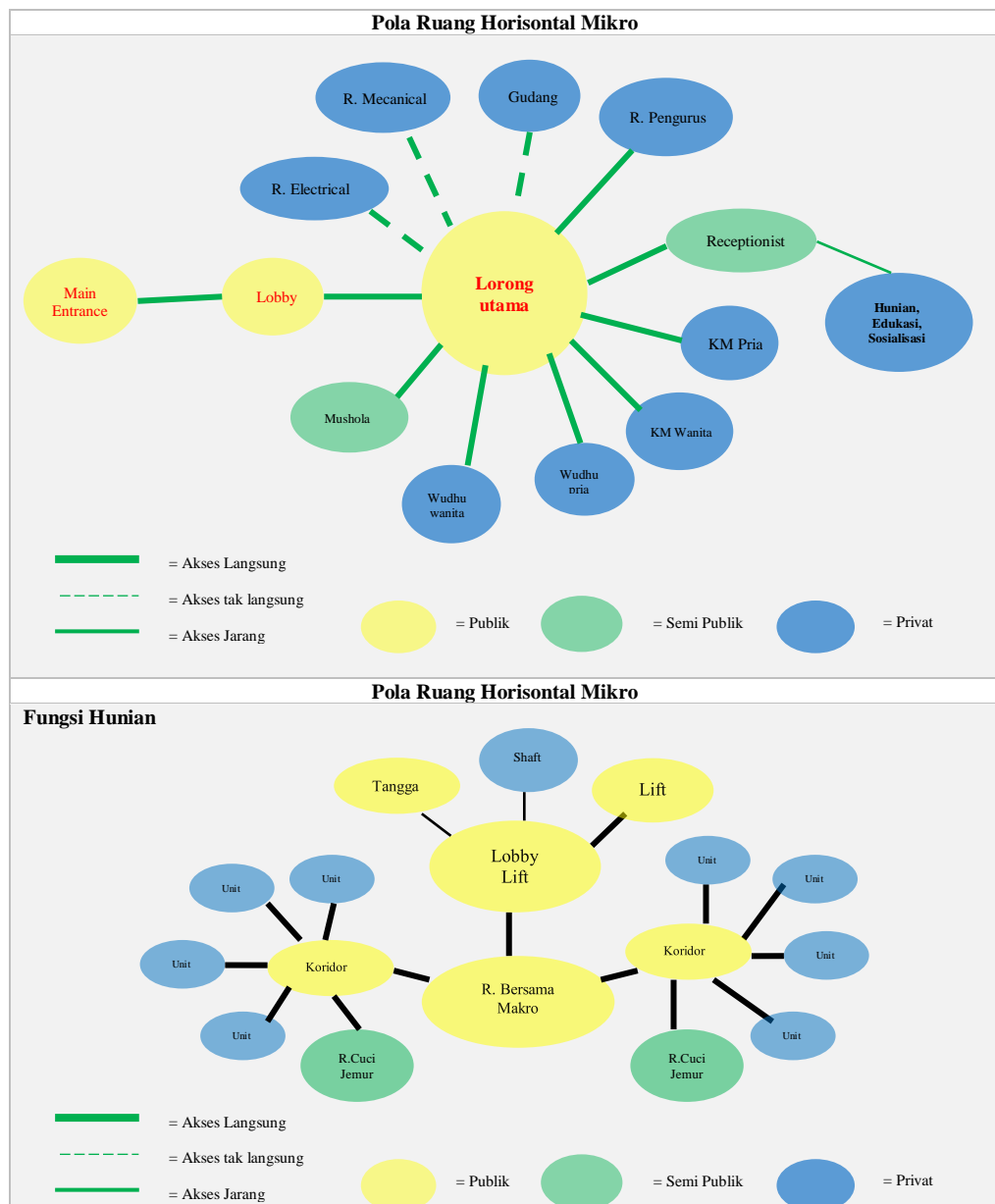


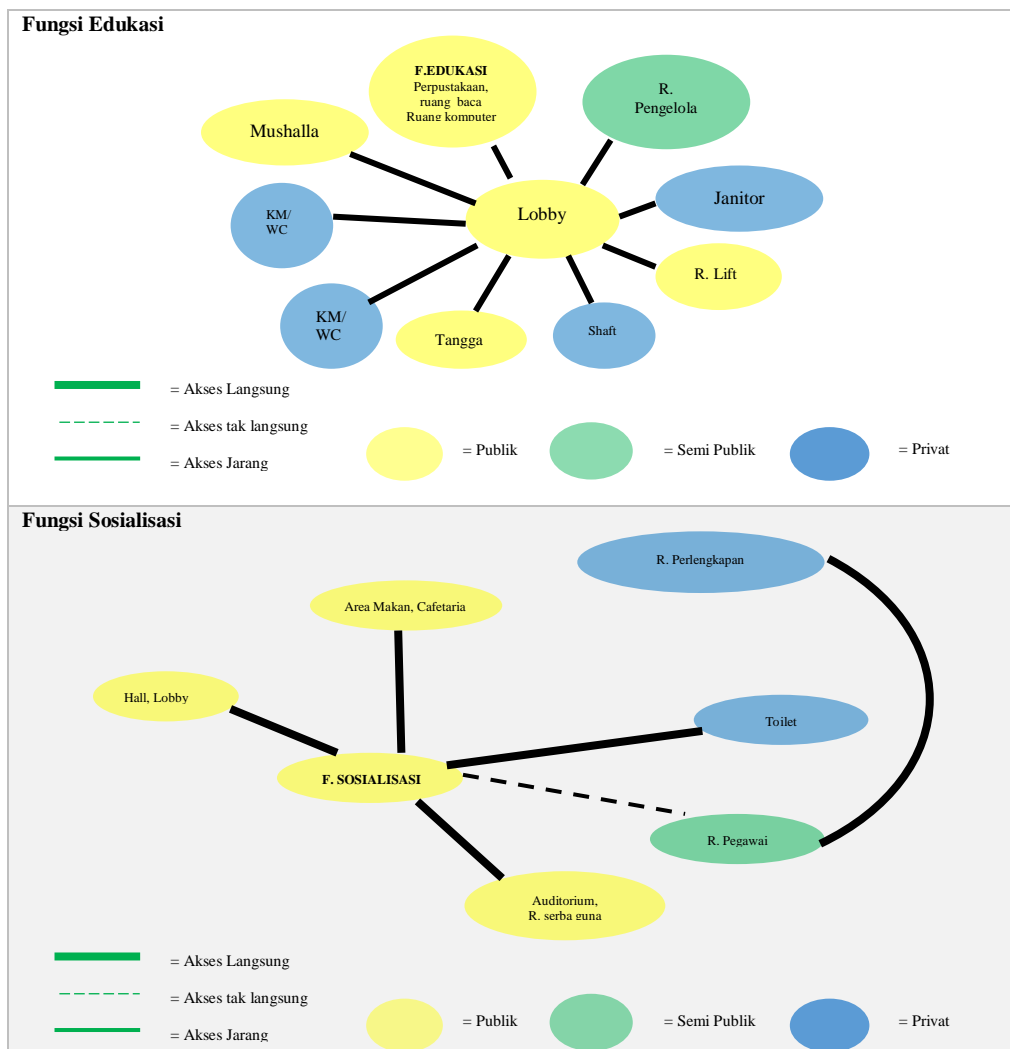
Gambar 4.17 Analisa pola ruang horizontal makro

Pola makro dengan pemetaan hubungan fungsi - fungsi bangunan yang terlihat pada gambar 4.17. Ini merupakan lanjutan dari sintesa sebelumnya pada gambar 4.16 yang memperlihatkan fungsi hunian dengan membagi 2 zona hunian karena kebutuhan ruang. Fungsi hunian berada ditengah dengan sifat ruang yang privat. Mempunyai pola hubungan yang dapat diakses dan mengakses fungsi edukasi dan sosialisasi yang berada disekitarnya namun diakses dengan tingkat

yang jarang. Sintesa pola mikro diwujudkan dengan pemetaan hubungan ruang-ruang dalam fungsi asrama yaitu fungsi hunian, fungsi edukasi dan fungsi sosialisasi pada gambar 4.18 dalam rancangan asrama mahasiswa secara berurutan.

Pola ruang horizontal mikro memperlihatkan adanya lorong utama yang menjadi akses untuk menuju ruang - ruang sekitarnya. Akses ke ruang tersebut melalui lorong dengan akses secara langsung. Dari lorong utama menuju fungsi hunian, edukasi dan sosialisasi tetap dengan akses langsung hanya sampai resepsionis karena sifat ruang yang masih semi publik.



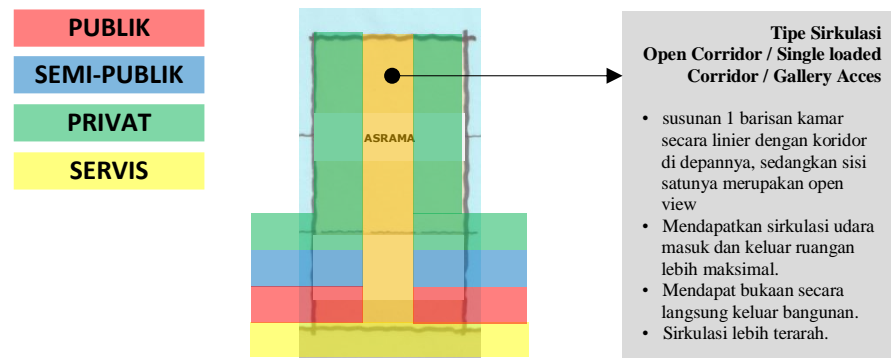


Gambar 4.18 Analisa pola ruang horizontal mikro (fungsi keseluruhan, fungsi hunian, fungsi edukasi dan fungsi sosialisasi)

Pola ruang horizontal mikro dengan fungsi hunian, edukasi dan sosialisasi pada gambar 4.18 memperlihatkan untuk fungsi hunian lorong berupa koridor menjadi ruang perantara yang penting. Adanya ruang bersama yang besar pada fungsi hunian menjadi pusat aktivitas. Area transisi yang besar berupa atrium dan cerobong angin berguna untuk mencapai kenyamanan termal dan udara.

Fungsi edukasi dan sosialisasi di analisa dengan adanya akses langsung menuju setiap fungsi ruang agar memudahkan pencapaian. Ini menjadi sebuah keuntungan agar aliran udara dapat mencapai keseluruhan ruang secara langsung dalam menerapkan ventilasi natural yang dominan dari ventilasi mekanis.

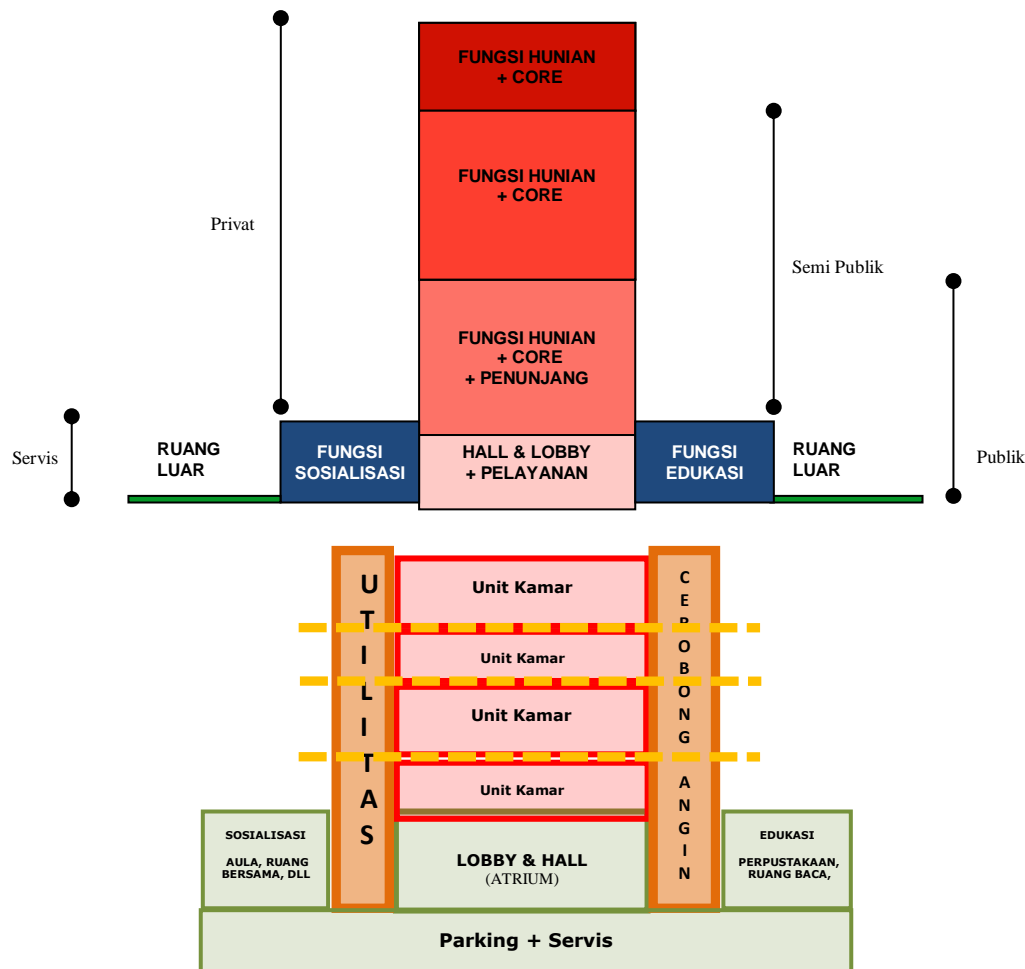
Pola hubungan ruang vertikal merupakan pemetaan hubungan ruang selanjutnya yang didasari dari kebutuhan lantai asrama. Pola ruang vertikal ditentukan dengan sifat ruang antara lain servis, privat, semi publik dan publik yang didasarkan dengan kemampuan pengguna yang dapat mengakses tiap ruangan tersebut pada gambar 4.19. Kamar tidur yang bersifat privat diperuntukkan sebagai area utama hunian dengan letaknya di lantai teratas karena menjawab dari kriteria dari privasi dan akses yang terjaga serta aktivitasnya terbatas. Ini juga sebagai jawaban sintesa dari analisa klimatologi yang memperlihatkan bahwa angin maksimal berada di ketinggian yang maksimal dari bangunan asrama yaitu diatas 10 meter.



Gambar 4.19 Pola hubungan ruang vertikal

Posisi zona publik di zoning vertikal ini dimana pengguna secara umum dan leluasa dapat memasuki ruangan tersebut secara bebas yang berada di lantai terbawah. Kondisi area semi publik di asrama lebih pada ruang-ruang edukasi dan sosialisasi. Sehingga sintesa kriteria dari analisa *single corridor* terpenuhi untuk asrama mahasiswa yang responsif dalam memaksimalkan potensi tapak, fungsi dan kebutuhan ruang serta pemenuhan strategi ventilasi hibrida.

Gambar 4.20 menunjukkan proses zoning vertikal untuk bangunan asrama mahasiswa yang lebih rinci. Pembagian fungsi juga didasarkan dari kondisi potensi area sekeliling tapak secara keseluruhan. Secara berurutan dari bawah ke atas adalah fungsi penunjang, fungsi edukasi dan sosialisasi serta fungsi hunian di tengahnya.

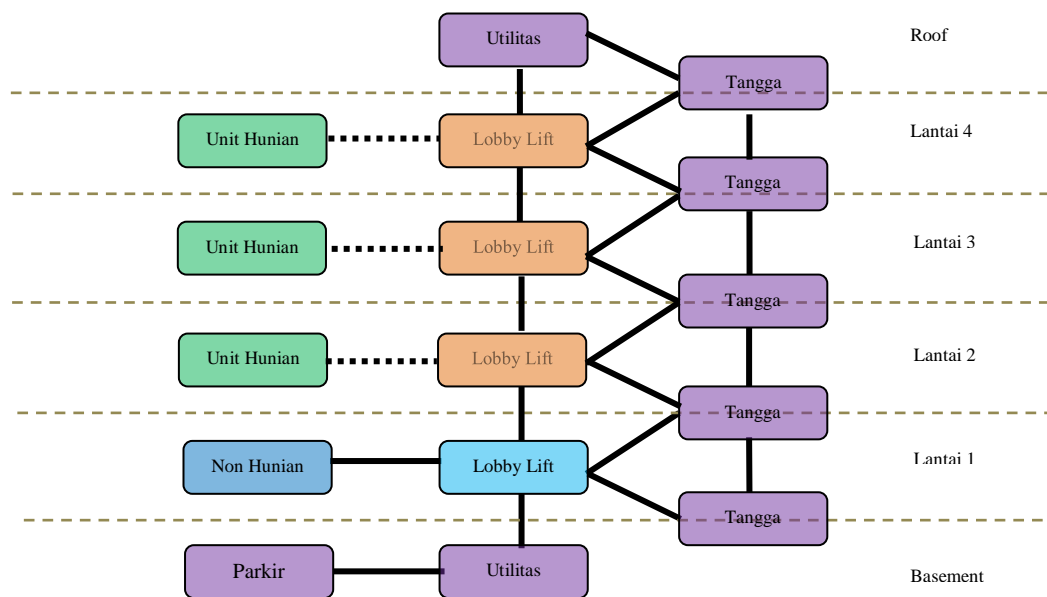


Gambar 4.20 Zoning vertikal asrama mahasiswa

Zoning vertikal dikaitkan juga dengan sirkulasi ruang yang digunakan pada asrama mahasiswa. Tipe sirkulasi yaitu *Open Corridor / Single loaded Corridor / Gallery Acces* diwujudkan dengan susunan 1 barisan kamar secara linier dengan koridor di depannya, sedangkan sisi satunya merupakan open view. Tipe sirkulasi tersebut membuat sirkulasi udara masuk dan keluar ruangan lebih maksimal. Tidak lupa pula bukaan secara langsung keluar bangunan dan sirkulasi lebih terarah dengan hasil bahwa:

- Sirkulasi utama mendominasi dan sebagai pengarah
- Sirkulasi pola linier untuk memudahkan pencapaian dan terarah
- Sirkulasi pendukung untuk menuju ke ruang penunjang sekunder
- Letaknya berada disisi sebelah fungsi ruang asrama

Cerobong angin sebagai hasil sintesa kriteria berada di tengah bangunan yaitu di sisi fungsi edukasi. Atrium sebagai area yang besar dan utama berada ditengah fungsi hunian. Adanya 2 fungsi tersebut sebagai hasil untuk membawa aliran angin dari luar mengalir kedalam bangunan. Ini akan membuat penerapan ventilasi natural yang lebih besar. Ventilasi mekanis tetap diterapkan pada ruang-ruang yang memerlukan dan membutuhkan aliran angin yang konstan serta ruang yang letaknya tidak berada pada potensi angin langsung yang kencang.



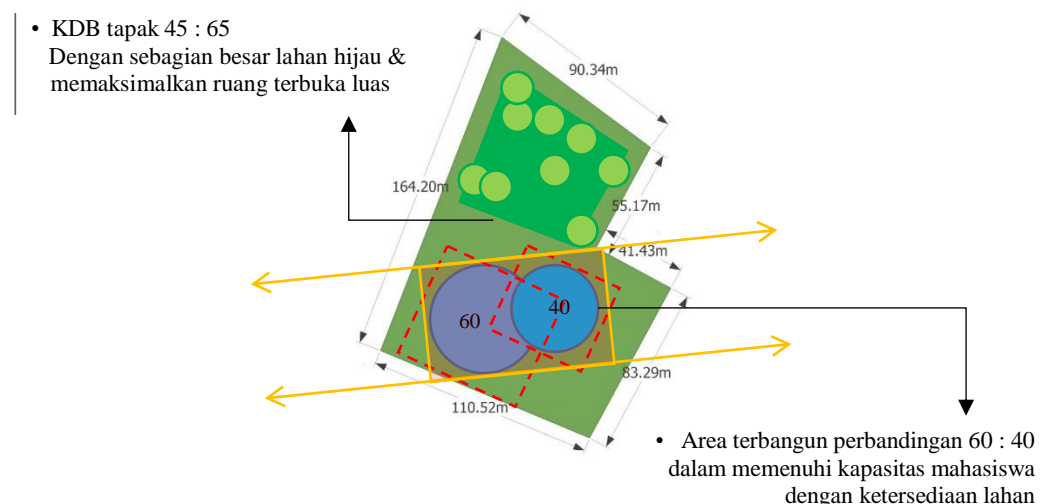
Gambar 4.21 Zoning vertikal dikaitkan fungsi ruang

Gambar 4.21 menunjukkan posisi area privat dalam 1 garis yang sama. Pada bangunan asrama digunakan ruang privat yang merupakan area fungsi hunian dengan akses yang baik serta privasi yang tetap terjaga terhadap ruangan fungsi edukasi dan sosialisasi. Akses tersebut dihubungkan dengan akses cepat dan mudah dicapai karena mengingat mahasiswa sering melakukan aktivitas belajar dan berkumpul selain juga digunakan untuk tinggal.

Sintesa ini menjadi dasar terhadap pengembangan pola hubungan ruang vertikal pada asrama mahasiswa terhadap program ruang yang selanjutnya akan dibahas. Hubungan tersebut tidak lepas dalam mengkaitkannya dengan kriteria sistem ventilasi hibrida yang sudah ditentukan sebelumnya pada asrama mahasiswa yang merespon potensi iklim mikro tapak.

4.4.3 Program Ruang Terkait Ventilasi Hibrida

Rancangan asrama mahasiswa ini diperuntukan dan digunakan bagi mahasiswa di kota Malang yang masih aktif menempuh pendidikan jenjang S1, terutama mahasiswa yang berasal dari luar kota Malang. Dengan asumsi perbandingan mahasiswa putra sebesar 60% dari seluruh mahasiswa yang menggunakan asrama tersebut dan mahasiswa putri sebesar 40%. Dengan menganggap bahwa perbandingan ini dapat bertahan untuk 4 tahun masa studi mereka seperti gambar 4.22.



Gambar 4.22 Analisa luasan tapak terkait perbandingan kapasitas

Lokasi tapak memiliki luas tapak 1.6 Ha (16465 m²) dengan KDB sebesar 7409 m² dan KLB sebesar 11113 m². Tipe unit hunian asrama mahasiswa memiliki luas 36 m² dengan mengikuti standar ukuran kamar dari kriteria yang telah ditentukan. Daya tampung lokasi tapak asrama mahasiswa adalah 11113 m² dibagi 36 m² menjadi 309 mahasiswa.

Berdasarkan hasil analisa maka jumlah mahasiswa yang ditampung di asrama mahasiswa di kota Malang ini adalah ± 300 orang saja, terbagi menjadi perbandingan :

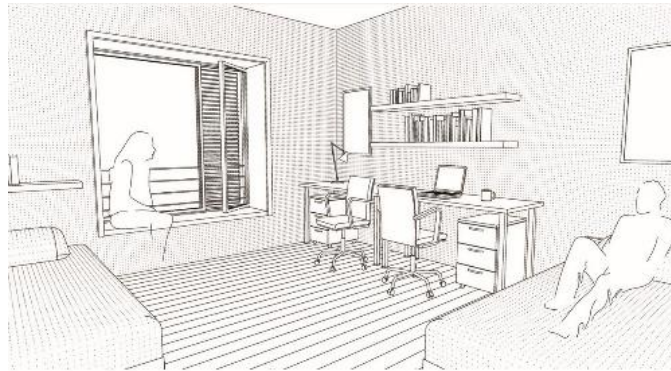
putra : putri
60 % : 40 %
185 org : 124 org

Setelah menentukan jumlah mahasiswa, tabel 4.5 menggambarkan analisa kuantitatif yang menentukan kapasitas kebutuhan ruang terutama fungsi hunian yang terbaik diterapkan pada asrama mahasiswa.

Tabel 4.5 Analisa dan sintesa kuantitatif dari kapasitas ruang

Analisa
<p>Analisa penentuan daya tampung ruang tidur asrama mahasiswa dengan penentuan daya tampung tiap-tiap kamar menggunakan pertimbangan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Privacy, ketenangan dan kenyamanan bagi penghuni terjaga dengan baik. 2. Diusahakan semaksimal mungkin langkah-langkah untuk mencegah perkelahian, kekerasan, serta penyimpangan-penyimpangan yang tidak pada tempatnya. 3. Membantu menciptakan kemandirian, namun tetap memerhatikan lingkungan sosial sekitar. 4. Mengingat agar biaya sewa tidak terlalu tinggi maka diusahakan mengoptimalkan luas lantai seoptimal mungkin. <p>Berdasarkan kriteria tersebut, maka kemungkinan dipilihnya ruang tidur dengan kapasitas 1 atau 4 orang adalah tidak mungkin, dikarenakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas 1 orang tidak sesuai dengan kriteria no 3, karena tidak tanggap terhadap lingkungan sekitarnya dan kriteria 4 karena pemakaian luas lantai yang boros. • Kapasitas 4 orang atau lebih, bertentangan dengan kriteria 1, karena ketenangan akan terganggu, mengingat sudah melebihi satuan sosial terkecil 3 orang
Sintesa
<p>Kapasitas yang terpilih adalah 2 dan 3 orang per unit ruang tidur, dengan keuntungan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luas ruang tidur yang optimal

- Lebih mungkin terlaksananya pola belajar berkelompok atau untuk berdiskusi.
- Efektif sebagai wahana sosialisasi antara mahasiswa.
- Privacy, ketenangan dan kenyamanan bagi penghuni terjaga dengan baik.



Gambar 4.23 Sintesa kapasitas ruang hunian asrama mahasiswa

Luasan program ruang setiap fungsi ruang pada asrama mahasiswa didasarkan dari referensi pustaka dan preseden. Luasan program ruang sudah disesuaikan dengan luasan dari KLB dan KDB yang dianalisa sebelumnya. Program ruang secara terinci dijabarkan pada tabel-tabel dibawah ini.

Tabel 4.6 Sumber data

PLB	Planning of Library Design.
PD	Planning Design
NAD	Neufert Architect Data
TS	Time Saver Standard
AS	Asumsi
Studi komparasi	studi

Tabel 4.7 Fasilitas ruang kegiatan utama hunian

PUTRA & PUTRI							
Kegiatan Utama Pribadi							
Jenis Ruang	Ruang	Kapasitas (Org)	Standar	Sumber	JML	Luasan	Luas Total
Double Room	<u>Kamar Tidur</u>	<u>3</u>	<u>4m x 3m /Kmr</u>	<u>TS</u>	<u>185</u>	<u>12 m²</u>	<u>1200 m²</u>
	<u>Kamar Tidur +</u>	<u>2</u>	<u>4m x 4m /Kmr</u>	<u>TS</u>	<u>124</u>	<u>16 m²</u>	<u>1680 m²</u>

	Kamar Mandi + Toilet	2	1,5 m x 2 m	NAD	100	3 m ²	300 m ²
	Ruang Duduk	8	2 m ² /Org	NAD	39	16 m ²	624 m ²
	Ruang makan	8	1,2m ² /Org	NAD			
	Dapur	8	20 % R.Mkn.	NAD	39		124.8 m ²
	Total						4553 m ²
	Sirkulasi 20%						911 m ²
	Total Luas Keseluruhan						5464 m²

Tabel 4.8 Fasilitas ruang kegiatan edukatif

Kegiatan Edukatif							
Jenis Ruang	Ruang	Kapasitas (Org)	Standar	Sumber			Luas Total
Perpustakaan	Ruang Staff	4	7m ² /Org	NAD			28 m ²
	R. penitipan	2	12m ² /Org	PLB			24 m ²
	Ruang Baca	150	2,4m²/Org	PLB			360 m²
	Ruang Belajar	150	1 m²/Org	NAD			150 m²
	Ruang fotocopy	2	4 m ² /Org	Asumsi			8 m ²
	R. Komputer	150	1 m ² /Org	NAD			150 m ²
	Gudang	-	10 % R Baca	PLB			15 m ²
	Total						735 m ²
	Sirkulasi 20%						147 m ²
	Total Luas Keseluruhan						882 m²

Tabel 4.9 Fasilitas ruang kegiatan Sosialisasi

Kegiatan Sosialisasi							
Jenis Ruang	Ruang	Kapasitas (Org)	Standar	Sumber			Luas Total
Tempat Makan	Ruang Makan	150	1,2m ² /Org	NAD			180 m ²
Ruang Bersama	Ruang Duduk Bersama, Ruang Bermain, Ruang Rekreasi	300	1 m²/Org	NAD			300 m²
Auditorium	Ruang Serba Guna	500	1 m ² /Org	ASUMSI			500 m ²
	Total						980 m ²
	Sirkulasi 20%						196 m ²
	Total Luas Keseluruhan						1176 m²

Tabel 4.10 Fasilitas ruang kegiatan penunjang

Kegiatan Penunjang							
Jenis Ruang	Ruang	Kapasitas (Org)	Standar	Sumber	JML	Luasan	Luas Total
Musholla	Musholla Khusus Putra.			ASUMSI	1	64 m ²	64 m ²
	Musholla Khusus Putri.			ASUMSI	1	64 m ²	64 m ²
Minimarket				ASUMSI	1	70 m ²	70 m ²
Laundry				NAD	1	20 m ²	20 m ²
ATM		4	1,5 m ² /Org	ASUMSI	1	6 m ²	6 m ²

Foto Copy		8	1,2 m ² /Org	ASUMSI	1	9,6 m ²	9,6 m ²
Kantin		60	1,2 m ² /Org	NAD	1	72 m ²	72 m ²
	Total						455.6 m ²
	Sirkulasi 20%						91.12 m ²
	Total Luas Keseluruhan						546.7 m²

Tabel 4.11 Fasilitas ruang kegiatan pengelola

Kegiatan pengelola							
Jenis Ruang	Ruang	Kapasitas (Org)	Standar	Sumber	JML	Luasan	Luas Total
Tempat Administrasi	Ruang Tata Usaha.		15m ² /Org	PD	1	15 m ²	15 m ²
	Ruang Tunggu	1		ASUMSI	1	9 m ²	9 m ²
	Ruang Informasi	1	9 m ² /Org	ASUMSI	1	9 m ²	9 m ²
	Toilet.	1	1,6m ² /Org	NAD	1	1,6 m ²	1,6 m ²
	Total						34,6m ²
	Sirkulasi 20%						6.92m ²
	Total Luas Keseluruhan						41.5m²

Tabel 4.12 Fasilitas ruang kegiatan service

Kegiatan Service							
Jenis Ruang	Ruang	Kapasitas (Org)	Standar	Sumber	JML	Luasan	Luas Total
Service	Ruang Generator		25 – 30 m ²	TS	1	30 m ²	30 m ²
	Ruang Kontrol Panel		25 – 30 m ²	TS	1	25 m ²	25 m ²
	Gudang		25 – 30 m ²	TS	1	25 m ²	25 m ²
	Ruang Staff			ASUMSI	1	25 m ²	25 m ²
	Total						105 m ²
	Sirkulasi 20 %						21m ²
	Total Luas Keseluruhan						126 m²

Tabel 4.13 Fasilitas pelayanan parkir luar

Ruang	Kapasitas	Standar	Luas	Sumber
Parkir Mobil	50 mobil	1 mobil = 25 m ²	1250 m ²	AD
Parkir Motor	100 unit	1 unit = 2,1 m ²	210 m ²	AD
Parkir Bus	6 unit	1 bus = 37 m ²	222 m ²	AD
TOTAL			2187 m²	

Tabel 4.14 Fasilitas pelayanan parkir basement

Ruang	Kapasitas	Standar	Luas	Sumber
Parkir Mobil	50 mobil	1 mobil = 25 m ²	1250 m ²	AD
Parkir Motor	250 unit	1 unit = 2,1 m ²	525 m ²	AD
TOTAL			2307 m²	

Tabel 4.15 Fasilitas core (inti bangunan)

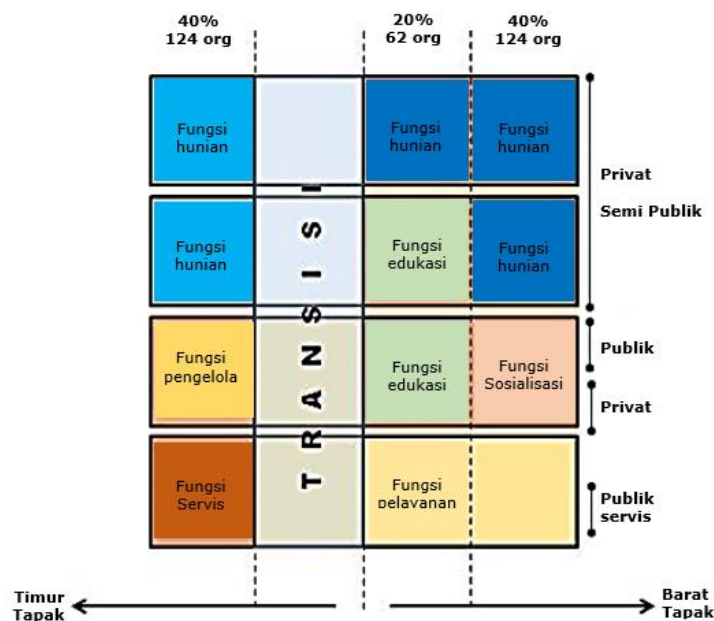
Ruang	Kapasitas	Standar	Luas	Sumber
Ruang Lift	12 orang	20,8 m ²	41,6 m ²	AD
Ruang Lift barang	320 kg	6 m ²	6 m ²	AD
Shaft pipa		3 m ²	3 m ²	AD
Shaft sampah		1 m ²	1 m ²	AD
Shaft listrik dan telepon		1 m ²	1 m ²	AD

Ruang Panel		20 m2	20 m2	AD
AHU		10 m2	20 m2	Studi
Ruang Istirahat	5 orang	23,16 m2	23,16 m2	Studi
Ruang Janitor	2 orang	2,8 m2/org	5,6 m2	Studi
Gudang	5 orang	3,12 m2 / orang	15,6 m2	Studi
Tangga darurat		7,5x 2,4 = 18 m2	36 m2	AD
		TOTAL	172,96 m2	

Setelah besaran setiap ruang ditentukan, dilanjutkan dengan proses meletakkan setiap fungsi ruang terhadap lantai asrama mahasiswa. Pada tabel 4.16 menggambarkan program fungsi ruang disesuaikan dengan luasan setiap lantai agar mencukupi serta tidak lupa dikaitkan dengan kesinambungan terhadap analisa sebelumnya khususnya ventilasi hibrida.

Tabel 4.16 Perhitungan luasan seluruh ruang

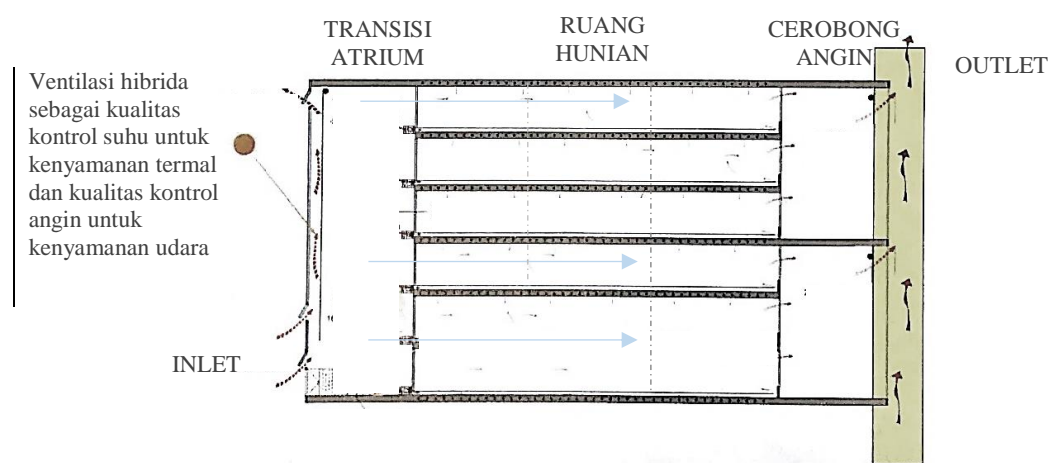
PROGRAM FUNGSI RUANG	TOTAL LUAS	LETAK LANTAI					
		L	B	1	2	3	4
Kegiatan Hunian	5464 m2						
Kegiatan Edukasi	882 m2						
Kegiatan Sosialisasi	1176 m2						
Pelayanan Penunjang	546.7 m2						
Pelayanan Pengelola	41.5 m2						
Pelayanan Servis	126 m2						
Pelayanan Parkir Luar	3037 m2						
Pelayanan parkir basement	2307 m2						
Pelayanan inti core	172,96 m2						
TOTAL	10756 m2						
Ruang Luar	10600 m2						
Maksimum KLB	11113 m2						



Gambar 4.24 Sintesa luasan ruang terhadap peletakan lantai fungsi ruang

Gambar 4.24 menunjukkan sintesa yang menghubungkan analisa kapasitas, program ruang dan peletakan ruang dari asrama mahasiswa. Pembagian 60 : 40 dari kapasitas mahasiswa terlihat dengan putra mengambil zona kapasitas lebih banyak dari putri. Fungsi hunian diutamakan pada lantai teratas 3 dan 4 karena potensi dari angin yang maksimal di zona tersebut terhadap penerapan ventilasi hibrida. Atrium dan cerobong angin pun akan maksimal berfungsi pada zona transisi antara fungsi hunian dan edukasi pada asrama mahasiswa. Zona transisi akan mengalirkan aliran angin keseluruhan fungsi ruang untuk memenuhi kenyamanan termal dan udara bagi aktivitas mahasiswa.

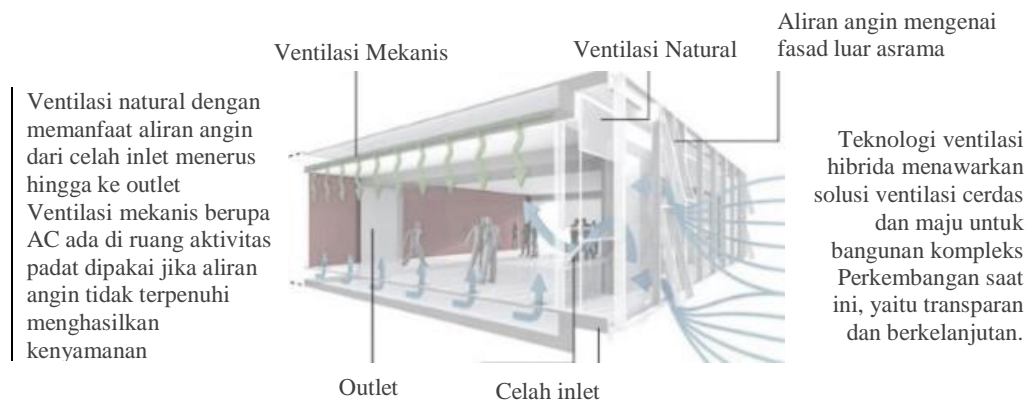
Asrama mahasiswa dengan penerapan strategi ventilasi hibrida dalam siklus hidupnya memang dikaitkan dengan faktor kenyamanan yang di inginkan pada asrama mahasiswa terhadap potensi iklim mikro lingkungan disekitar tapak perancangan. Karena itu rancangan ruang dalam asrama dengan fungsi hunian persyaratan ruangnya baik dari pencahayaan dan view dari luar dapat dimanfaatkan. Penghawaan yang terkait dengan ventilasi hibrida harus diperhitungkan dengan baik dari ukuran ruang baik lebar dan tinggi. Akses aliran angin dari area luar menerus melalui ruang-ruang dalam asrama hingga menuju outlet pada area transisi. Area transisi berupa cerobong angin dan atrium yang memberikan kemudahan angin mengalir keluar. Ini berguna agar kenyamanan, keefektifan dan kualitas hidup dapat tercapai didalam semua ruang asrama seperti di gambar 4.25.



Gambar 4.25 Ventilasi hibrida pada ruang terkait kualitas dan kenyamanan serta aliran angin

Ventilasi sebagai rongga yang mengalirkan aliran angin secara menerus dari inlet menuju outlet dengan sebuah kombinasi sistem (sebagai perantara antara lingkungan outdoor dan ruang dalam indoor). Ventilasi yang diterapkan untuk memberikan kualitas udara dan kenyamanan termal dalam ruangan yang dapat diterima. Sistem ventilasi hibrida yang menyediakan lingkungan internal yang nyaman dengan menggunakan keduanya baik sistem ventilasi natural dan mekanis. Fitur berbeda digunakan pada sistem ventilasi ini pada waktu yang berbeda hari atau musim tahunan disesuaikan juga dengan kebutuhan.

Gambar 4.26 menunjukkan penerapan ventilasi hibrida pada program ruang salah satu fungsi asrama yaitu fungsi sosialisasi. Dengan aktivitas yang padat di fungsi sosialisasi membutuhkan kenyamanan termal untuk aktivitas yang tinggi. Penerapan ventilasi hibrida diaplikasikan dengan adanya ventilasi natural dan ventilasi mekanis. Ventilasi natural dengan memanfaatkan potensi aliran angin dari luar yang besar untuk dapat masuk kedalam ruang melalui celah pada fasad. Angin mengalir kedalam ruang dan menerus hingga mengenai seluruh ruang. Ventilasi mekanis menjadi ventilasi yang dipergunakan jika ventilasi natural sudah tidak dapat memberikan kenyamanan termal dengan cepat dan konstan. Kedua ventilasi menjadi ventilasi hibrida dimana sistem ventilasi tersebut bekerja secara bergantian disesuaikan dengan kebutuhan dari pengguna pada saat yang dibutuhkan. Strategi ventilasi hibrida pada fungsi sosialisasi tersebut penerapannya sama untuk fungsi asrama lainnya seperti fungsi hunian dan fungsi edukasi.



Gambar 4.26 Penerapan sistem ventilasi hibrida terhadap aliran potensi angin dalam program ruang fungsi utama asrama

Program ruang asrama mahasiswa yang responsif mewadahi fungsi utama asrama hunian, edukasi dan sosialisasi dengan program yang merespon iklim mikro melalui strategi ventilasi hibrida. Ini di aplikasikan agar kenyamanan beraktivitas dapat terpenuhi pada program ruang hunian asrama mahasiswa.

Analisa programatik terhadap kebutuhan asrama terutama ruang-ruang yang memerlukan kenyamanan termal dan kualitas udara dikaitkan dengan aktivitas yang sering dilakukan mahasiswa di ruang tersebut. Penghawaan yang baik terlihat seperti tabel 4.17 dengan sampel ruang yang memfokuskan pada aspek program ruang fungsi utama.

Tabel 4.17 Jenis ruang terhadap persyaratan ruang

SIFAT	JENIS RUANG	PERSYARATAN RUANG		TUNTUTAN RUANG
		Penghawaan (ventilasi)		
		Alami	Buatan	
PRIVAT	R. tinggal (Hunian)	O	O	Bersih, nyaman, tenang, segar, tidak lembab
SEMI PUBLIK	R. Belajar (Edukasi)	O	O	Bersih, kondusif, tenang
	Perpustakaan	O	O	Bersih, nyaman, luas, besar
PUBLIK	Ruang Duduk (Sosialisasi)	O	O	Bersih ,tenang, nyaman
	Cafetaria	O	O	Bersih ,tenang, nyaman

Program fungsi asrama untuk fungsi hunian berupa ruang tinggal (kamar tidur) memerlukan kenyamanan dari suhu dan udara yang dingin, tidak lembab dan segar. Fungsi asrama untuk fungsi edukasi berupa ruang belajar dan perpustakaan memberikan kenyamanan dengan luas ruang yang besar, lega tidak sempit, kondusif serta tenang. Fungsi asrama untuk fungsi sosialisasi berupa ruang duduk dan cafetaria membutuhkan kenyamanan terhadap suasana yang kekeluargaan dengan membawa unsur iklim dan lingkungan kedalam ruang atau sebaliknya. Semua ruang tersebut memiliki persyaratan dengan menghadirkan kondisi dari aliran angin yang maksimal mampu mengalir untuk kenyamanan dengan penerapan ventilasi alami dan ventilasi buatan.

Fungsi utama yang dibutuhkan asrama mahasiswa secara lengkap ditunjukkan dengan ruang-ruang yang ingin diwadahi di bawah ini. Fungsi utama asrama yang dapat terpenuhi baik kenyamanan kualitas suhu dan kualitas udara secara natural dan mekanis diutamakan ruang yang sering dibutuhkan oleh mahasiswa. Ruang tersebut yaitu fungsi hunian, fungsi edukasi dan fungsi sosialisasi dalam bangunan serta dilihat ruang yang membutuhkan penerapan ventilasi natural atau mekanis.

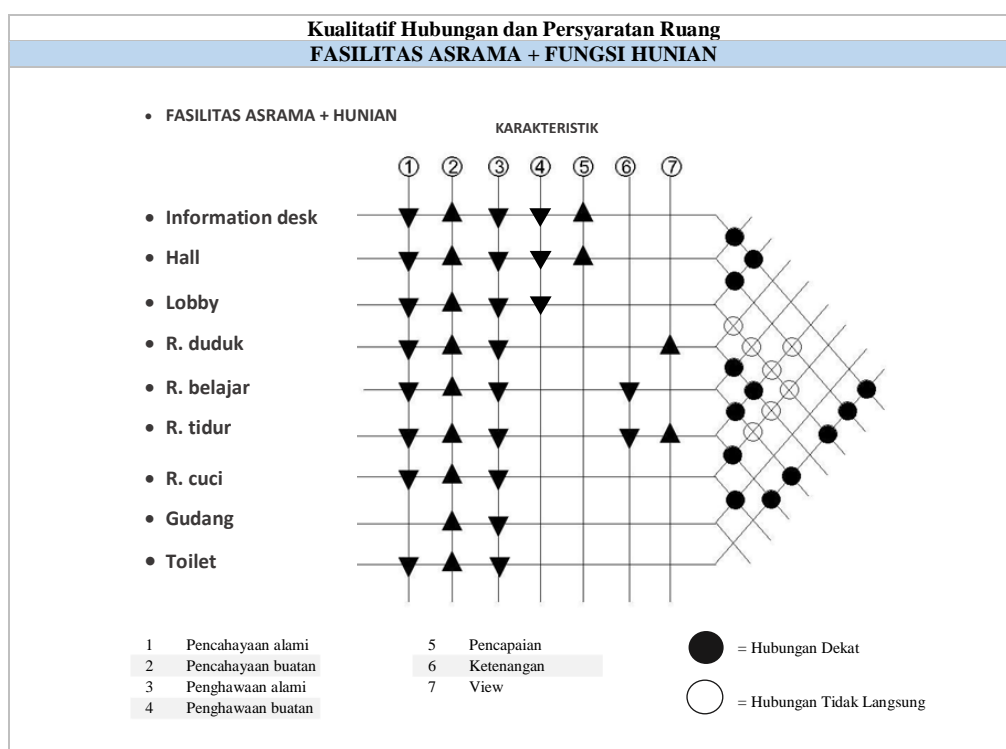
Kebutuhan asrama diperuntukkan terutama ruang yang memerlukan kenyamanan termal dan kualitas udara. Ini dilihat juga dengan aktivitas yang sering dilakukan mahasiswa di ruang tersebut serta memiliki intensitas aktivitas yang tinggi sehingga terwujud penghawaan yang baik seperti tabel 4.18.

Tabel 4.18 Penerapan ventilasi hibrida pada fungsi ruang asrama

SIFAT	JENIS RUANG	PERSYARATAN RUANG		TUNTUTAN RUANG
		Ventilasi (Penghawaan)		
		Natural (Alami)	Mekanis (Buatan)	
PRIVAT	Kamar Tidur (Hunian)	O	O	Bersih, nyaman, tenang
	R. manager personalia	-	O	Bersih, nyaman, tenang
	R. Penerimaan	O	-	Bersih, aman
	R. Pengawas	O	-	Bersih, aman
	R. Registrasi	O	-	Bersih, aman, nyaman
	R. Kerja (shop)	O	O	Bersih, nyaman
	R. Pegawai			Bersih, aman, nyaman
	Toilet	O	O	Bersih, nyaman
	Gudang peralatan	-	O	aman
	R. makan	O	O	Aman
	R.Mechanical, Electrical	-	O	Bersih, aman
	Pantry	-	O	Bersih, aman, nyaman
SEMI PUBLIK	R. Belajar (Edukasi)	O	O	Bersih, nyaman, tenang
	Perpustakaan	O	O	Bersih, nyaman, tenang
	R.Fotocopy	O	O	Bersih, nyaman, tenang
	R. Computer	O	O	Bersih, nyaman, tenang
	R.Resepsionis	O	-	Bersih, nyaman
PUBLIK	Auditorium/ serba guna	O	O	Bersih, nyaman
	Ruang Duduk (Sosialisasi)	O	O	Bersih ,tenang, nyaman
	Cafetaria	O	O	Bersih ,tenang, Nyaman
	Lobby	O	-	Bersih, nyaman
	Musholla	O	-	Bersih ,tenang

Tabel 4.18 berfokus pada ruang hunian, edukasi dan sosialisasi yang semuanya menerapkan penghawaan dengan ventilasi natural dan mekanis. Maksud dari penggunaan kedua ventilasi dalam ruang bukan digunakan secara bersamaan namun bergantian disesuaikan dengan kebutuhan dan aktivitasnya. Penerapan ventilasi pada ruangan lainnya sudah disesuaikan dengan letaknya terhadap ruang lain dan program ruang pada analisa sebelumnya.

Secara lebih detail kualitatif hubungan dan persyaratan kebutuhan asrama terhadap penerapan penghawaan difokuskan pada 3 ruang fungsi utama yang memerlukan kenyamanan termal baik natural dan mekanis. Ini dikaitkan juga dengan aspek pendukung seperti pencahayaan, pencapaian, privasi dan view dalam strategi ventilasi hibrida yang terlihat pada gambar-gambar dibawah ini.

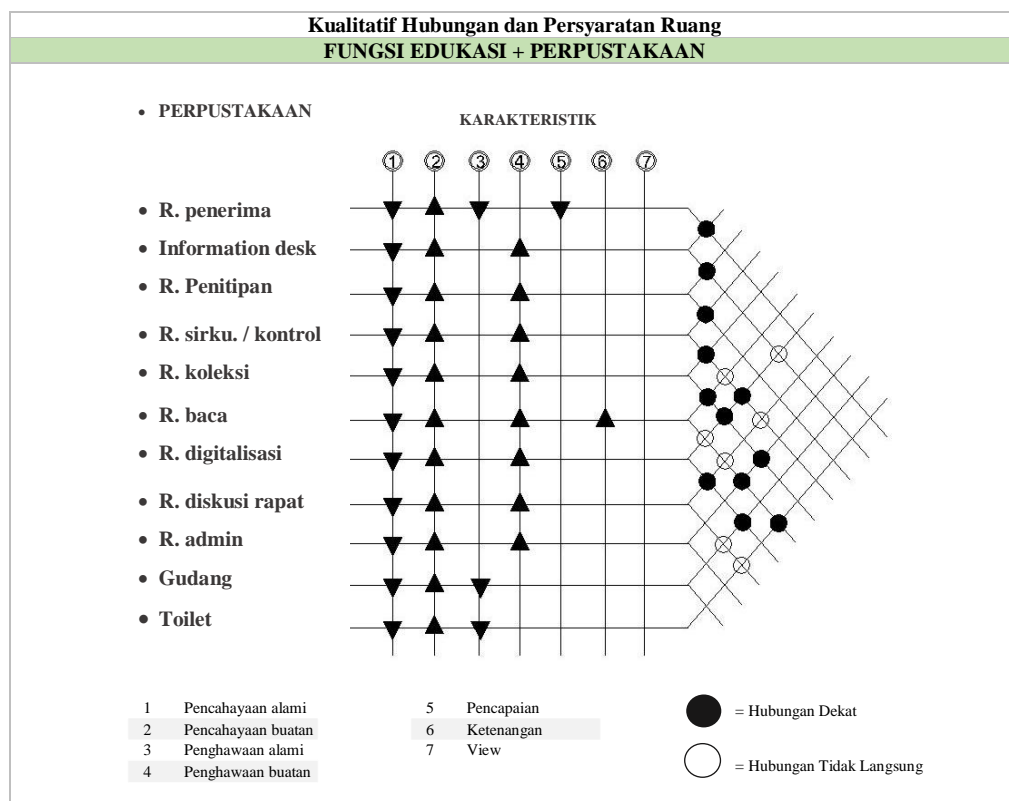


Gambar 4.27 Kualitatif hubungan dan persyaratan ruang fungsi hunian dikaitkan dengan ventilasi hibrida

Gambar 4.27 menunjukkan untuk fasilitas asrama fungsi hunian penerapan penghawaan alami sebagian besar diterapkan pada ruang yang ada (nomor 3). Ini dikarenakan potensi angin alami pada fungsi hunian cukup besar terlihat pada analisa sebelumnya. Peletakan lantai untuk fungsi hunian berada di

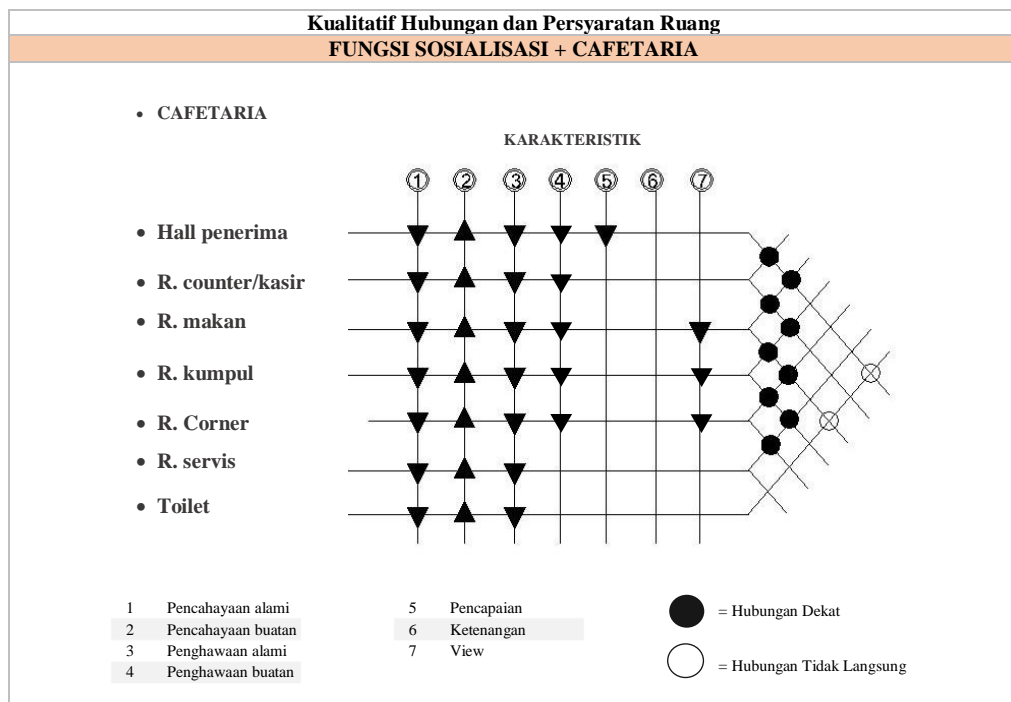
lantai 3 dan 4 sangat membantu dalam penerapan ventilasi natural di fungsi tersebut. Ruang tidur, ruang belajar dan ruang duduk menerapkan ventilasi natural karena kapasitas kamar untuk 2 orang dan luas kamar 36 m². Ini membuat kenyamanan termal dalam ruang terhadap aktivitas tetap berkualitas baik. Ventilasi mekanis tetap diterapkan pada area lobby dan hall karena melihat potensi aktivitas yang padat. Ini akan terjadi kenyamanan yang dibutuhkan secara cepat dan konstan agar aktivitas dapat berjalan baik pada waktu tersebut (nomor 4).

View sebagai pertimbangan lainnya terhadap ventilasi karena potensi view segala arah pada tapak yang potensial (nomor 7). Terutama pada ruang tidur dan ruang duduk view maksimal dalam penerapan diruang tersebut sehingga ventilasi natural dan view disinkronkan dalam pembentukan dan peletakan pada desain asrama mahasiswa. Ini menjadi asrama mahasiswa yang responsif terhadap iklim mikro dan potensi dari lokasi tapak terhadap lingkungan sekitar. Pencahayaan, pencapaian dan ketenangan digunakan sebagai potensi penunjang dalam mengkaitkan kualitatif hubungan dan persyaratan ruang (nomor 1,2,5,6).



Gambar 4.28 Kualitatif hubungan dan persyaratan ruang fungsi edukasi dikaitkan dengan ventilasi hibrida

Gambar 4.28 menunjukkan untuk fasilitas asrama fungsi edukasi penerapan penghawaan mekanis (buatan) sebagian besar diterapkan pada ruang yang ada (nomor 4). Ini dikarenakan potensi angin alami pada fungsi edukasi kurang besar terlihat pada analisa sebelumnya. Peletakan lantai untuk fungsi edukasi berada di lantai 3 yang berada di dalam ruang dari ruang lainnya. Ventilasi mekanis diterapkan karena melihat potensi aktivitas fungsi edukasi yang padat sepanjang hari. Ini akan terjadi kenyamanan yang dibutuhkan secara cepat dan konstan agar aktivitas dapat berjalan baik pada waktu tersebut (nomor 4). Pencahayaan, pencapaian, ketenangan dan view digunakan sebagai potensi penunjang dalam mengkaitkan kualitatif hubungan dan persyaratan ruang (nomor 1,2,5,6,7).



Gambar 4.29 Kualitatif hubungan dan persyaratan ruang fungsi sosialisasi dikaitkan dengan ventilasi hibrida

Gambar 4.29 menunjukkan untuk fasilitas asrama berupa fungsi sosialisasi yaitu penerapan penghawaan alami dan natural diterapkan pada ruang yang ada (nomor 3 dan 4). Ini dikarenakan potensi angin alami pada fungsi sosial cukup besar terlihat pada analisa sebelumnya. Peletakan lantai untuk fungsi sosialisasi berada di lantai 3 sangat membantu dalam penerapan ventilasi natural di fungsi tersebut. Ini dikarenakan juga peletakan fungsi sosialisasi pada area

terluar dari fungsi lainnya. Ventilasi mekanis tetap diterapkan pada fungsi sosialisasi berupa area makan, area kumpul karena melihat potensi aktivitas yang padat saat waktu tertentu. Ini akan terjadi kenyamanan termal yang dibutuhkan secara cepat dan konstan agar aktivitas dapat berjalan baik pada waktu tersebut (nomor 4).

View sebagai pertimbangan lainnya terhadap ventilasi pada fungsi sosialisasi karena potensi view segala arah pada tapak yang potensial (nomor 7). Ruang berkumpul, corner dan ruang makan mendapatkan view maksimal dalam penerapan diruang tersebut sehingga ventilasi natural dan view disinkronkan dalam pembentukan dan peletakan pada ruang fungsi sosialisasi. Ini dikaitkan juga terhadap pencahayaan dan pencapaian yang digunakan sebagai potensi penunjang dalam mengkaitkan kualitatif hubungan dan persyaratan ruang (nomor 1,2,5,6).

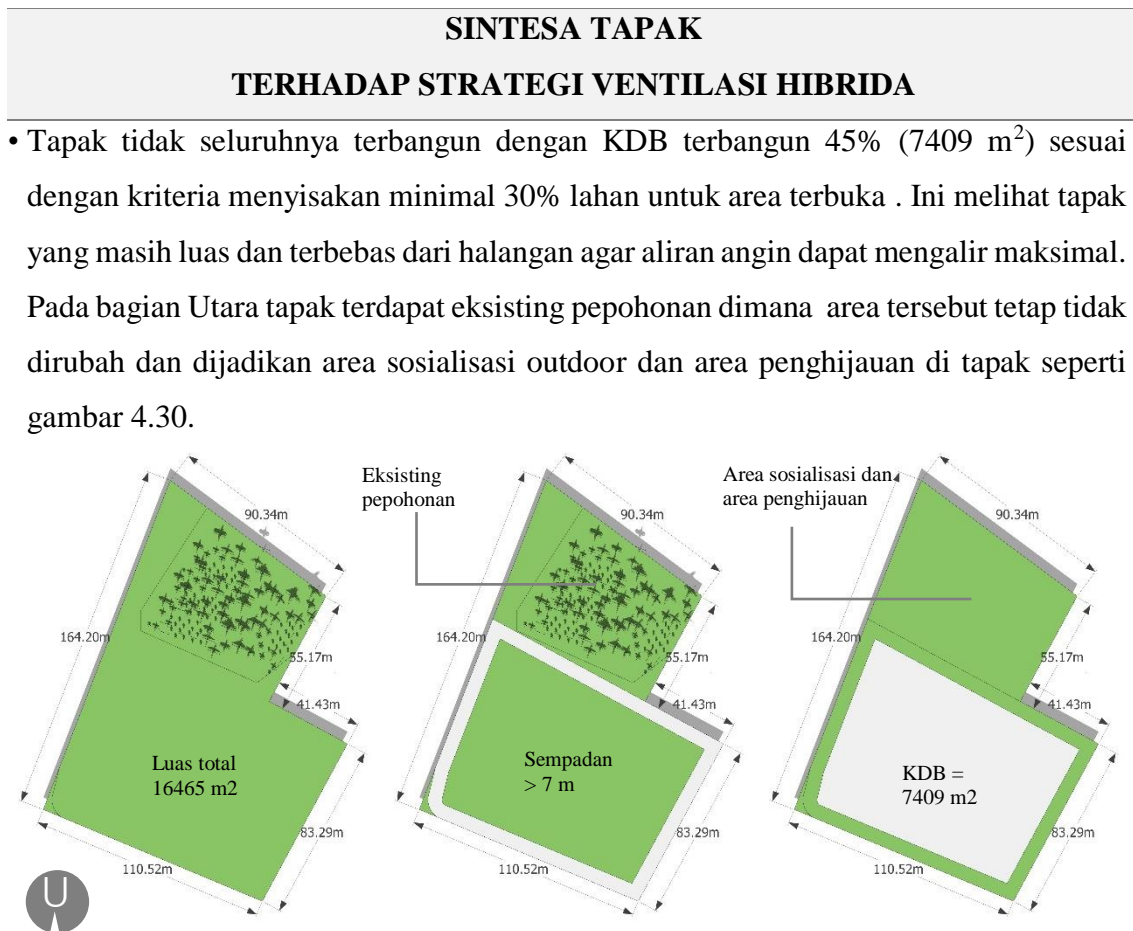
Potensi ruang-ruang dengan fungsi utama bagi mahasiswa diatas dapat sesuai dalam penerapan ventilasi hibrida. Ini terlihat dengan memanfaatkan ventilasi natural karena potensi aliran angin yang berlimpah pada tapak. Pada fungsi sosialisasi tidak menutup kemungkinan bahwa ventilasi mekanis digunakan pada kondisi tertentu dan dibutuhkan saat aktivitas padat dan tinggi. Ini karena potensi penerapan ventilasi hibrida yang menggunakan aplikasi 2 sistem yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan penghuni asrama mahasiswa.

4.5 Sintesa Aspek Perancangan dengan Ventilasi Hibrida

Sintesa ini menjelaskan lebih lanjut mengenai aspek perancangan yang difokuskan dengan penerapan strategi ventilasi hibrida. Sintesa aspek perancangan seperti sintesa tapak dan sintesa programatik langsung dikaitkan dengan strategi ventilasi hibrida. Sintesa tapak melihat dari faktor lokasi dan topografi, klimatologi (sinar matahari dan aliran angin) serta view potensial pada tapak. Sintesa programatik yang melihat dari faktor fungsi, pelaku dan aktivitas, konfigurasi dan hubungan ruang serta program ruang. Dua faktor sintesa diatas dikaitkan langsung terhadap penerapan strategi ventilasi hibrida. Ini dilakukan untuk menghasilkan sintesa akhir yang digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan konsep desain skematik pada fase eksekutif (*executive phase*).

Dibawah ini dijelaskan satu persatu dari sintesa aspek perancangan yang sudah dikaitkan dengan strategi ventilasi hibrida dalam rancangan asrama mahasiswa. Tabel 4.19 menunjukkan sintesa keseluruhan aspek perancangan terkait tapak dengan kesinambungannya terhadap penerapan strategi ventilasi hibrida pada rancangan asrama mahasiswa. Sintesa ini menggambarkan bagaimana kaitan tapak terhadap ventilasi hibrida yang menghasilkan bentuk dari massa bangunan.

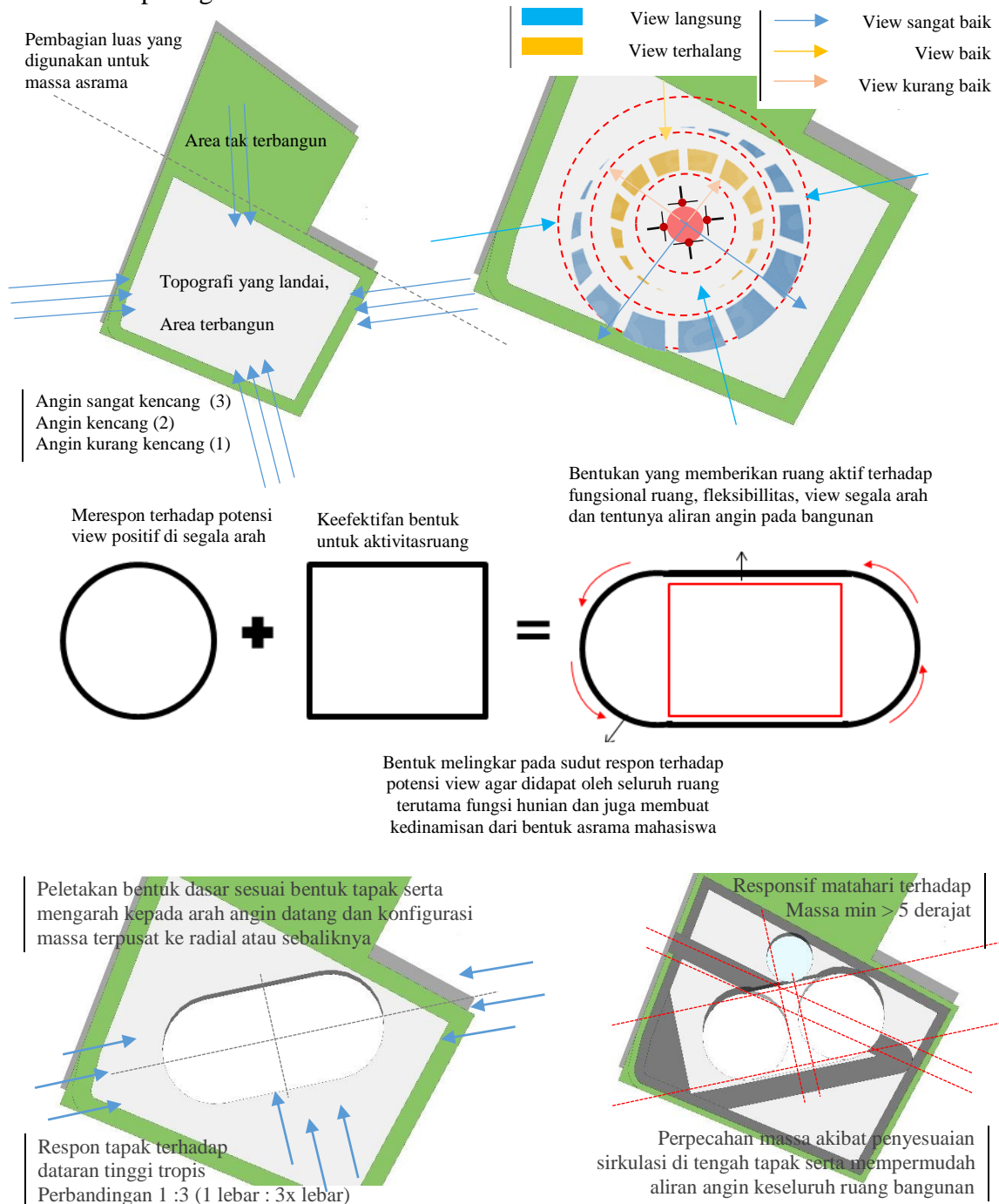
Tabel 4.19 Sintesa keseluruhan tapak



Gambar 4.30 Sintesa potensi penggunaan luasan tapak

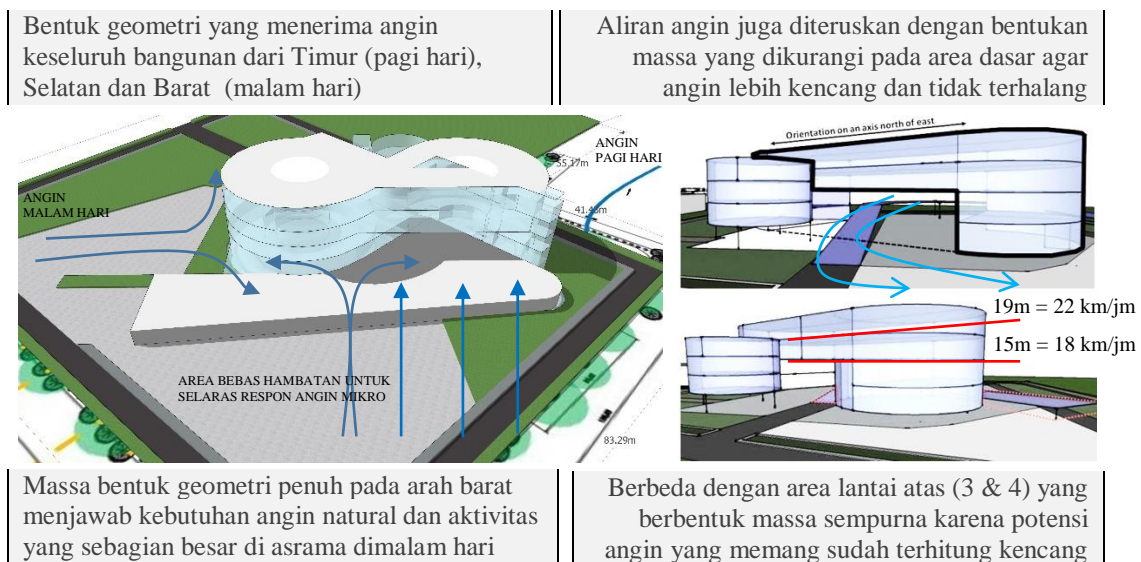
- Peletakan bangunan yang selaras dimana mengikuti topografi tapak yang landai dengan potensi pemandangan yang positif dan aliran angin yang maksimal di arah Timur, Selatan dan Barat. Rasio bangunan asrama dengan letaknya pada dataran tinggi beriklim tropis perbandingan 1:3 yaitu 1 lebar : 3x 1 lebar sesuai dengan kriteria.

- View potensial dan utama yaitu arah Barat dan Timur. Arah Selatan sebagai view sekunder dan arah Utara sebagai view tersier. Arah Utara dan Selatan untuk view keluar maksimal dengan mendapat sinar matahari tidak langsung. Arah Timur dan Barat memaksimalkan potensi view juga karena view terbaik ke luar dan juga potensi dari penerapan strategi ventilasi hibrida di bangunan asrama terutama untuk fungsi hunian seperti gambar 4.31.



Gambar 4.31 Sintesa transformasi massa terhadap potensi aliran angin tapak

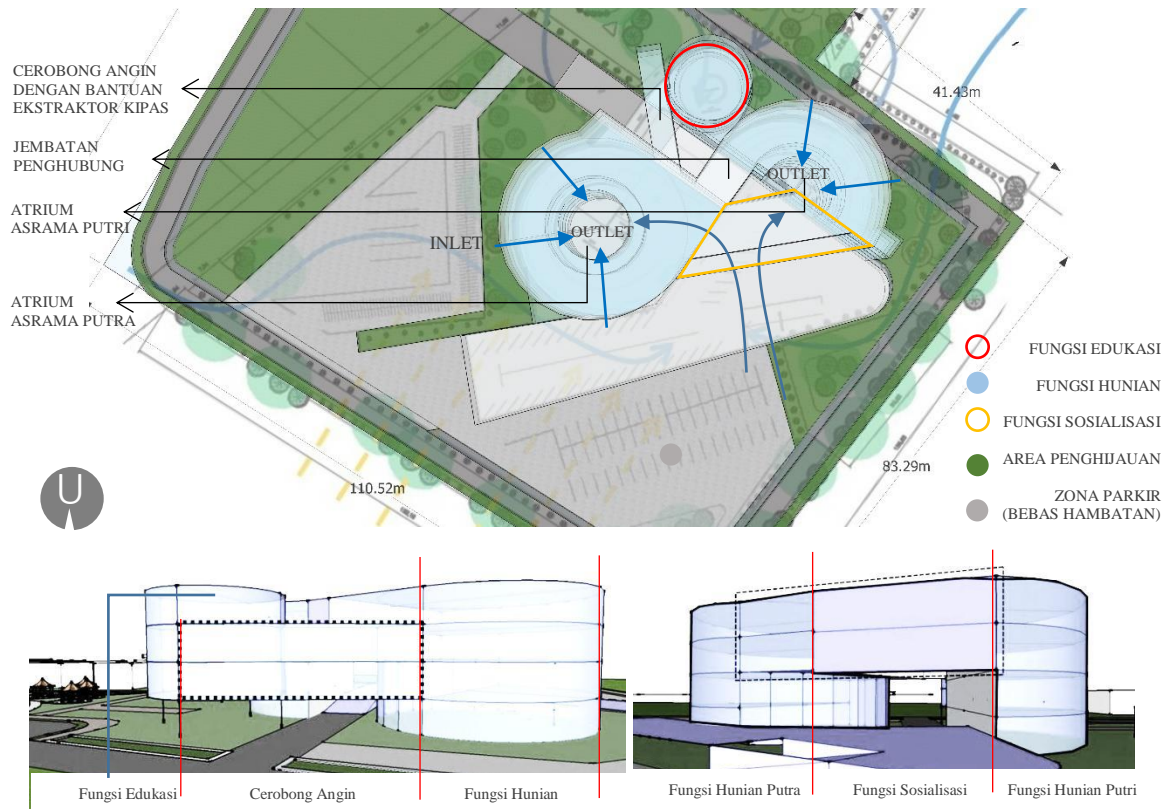
- Massa dengan simetri yang penuh untuk kemudahan kenyamanan fungsi dalam bangunan (symmetry and balance). Massa terpusat ke radial atau sebaliknya untuk memudahkan aliran angin ke ventilasi.
- Orientasi yang memanjang ke arah Timur dan Barat akan maksimal dengan tapak yang orientasi dengan sun path miring hingga radius yang melebihi 5 derajat minimum dan mengurangi dampak bayangan yang terjadi pada lingkungan sekitar. Ini selaras juga dengan kaitannya terhadap aliran angin yang ada yang mengalir dari arah Timur, Selatan dan Barat sehingga Potensi bangunan yang tegak lurus terhadap arah angin datang akan tepat dan sesuai seperti gambar 4.31.
- Kriteria tapak selaras dengan arah aliran angin terpenuhi maksimal dengan melihat potensi aliran angin ke tapak cukup besar dan kencang dari arah Timur, Selatan dan Barat. Pada pagi hari aliran angin dari arah Timur - Selatan dan malam hari aliran angin dari arah Selatan-Barat. Kecepatan aliran angin luar dan aliran angin kedalam bangunan mencukupi dalam memberikan kenyamanan bagi penghuni asrama. Aliran angin langsung yang banyak ketapak membuat potensi strategi ventilasi hibrida untuk kualitas udara dan kenyamanan termal dapat terjadi terlihat dari besar aliran untuk kecepatan dan tekanan angin di tapak ($10 \text{ m} = 14.94 \text{ km/jam}$, $15 \text{ m} = 17.78 \text{ km/jam}$) dengan kategori derajat kecepatan angin sedang ($20\text{-}28 \text{ km/jam}$) seperti gambar 4.32 dan 4.33.



Gambar 4.32 Sintesa massa asrama terhadap penerapan strategi ventilasi hibrida

Jembatan penghubung diantara cerobong angin dan atrium yang menjadi outlet angin setelah aliran angin melalui inlet ruang-ruang di zona massa asrama putra (Barat) dan putri (Timur)

Transformasi massa asrama yang memiliki lebar ruang < 6 meter untuk penerapan ventilasi hibrida sehingga ada 2 atrium di 2 zona massa dan cerobong sebagai sistem dalam ventilasi (inlet - outlet)



View Barat Laut terlihat lantai ruang asrama hunian mahasiswa putra yang akan menerima aliran angin maksimal pada siang dan sore hari dari arah Barat. Area edukasi yang disebelahnya adalah cerobong angin karena area tersebut sebagai outlet angin serta area yang minim angin sehingga dibutuhkan ventilasi mekanis.

View Timur terlihat bahwa bidang yang luas dan tinggi diterapkan pada massa. Ini menjawab kriteria ventilasi hibrida dan aspek perancangan. Aliran angin optimal mengenai bangunan dan akan menerus ke setiap ruang terutama ruang hunian asrama putra (kiri) dan putri (kanan) serta fungsi sosialisasi yang aktivitasnya padat.

Gambar 4.33 Sintesa zona massa asrama terhadap potensi penerapan strategi ventilasi hibrida secara 3D vertikal

Gambar 4.33 memperlihatkan keseluruhan sintensa tapak terhadap massa yang terbentuk pada tapak dataran tinggi. Sintesa sudah didasarkan dari analisa yang sudah dilakukan sebelumnya dan kriteria desain yang telah ditetapkan. Ini semua akan digunakan untuk acuan yang tepat pada rancangan asrama yang merespon iklim mikro dan strategi dari ventilasi hibrida.

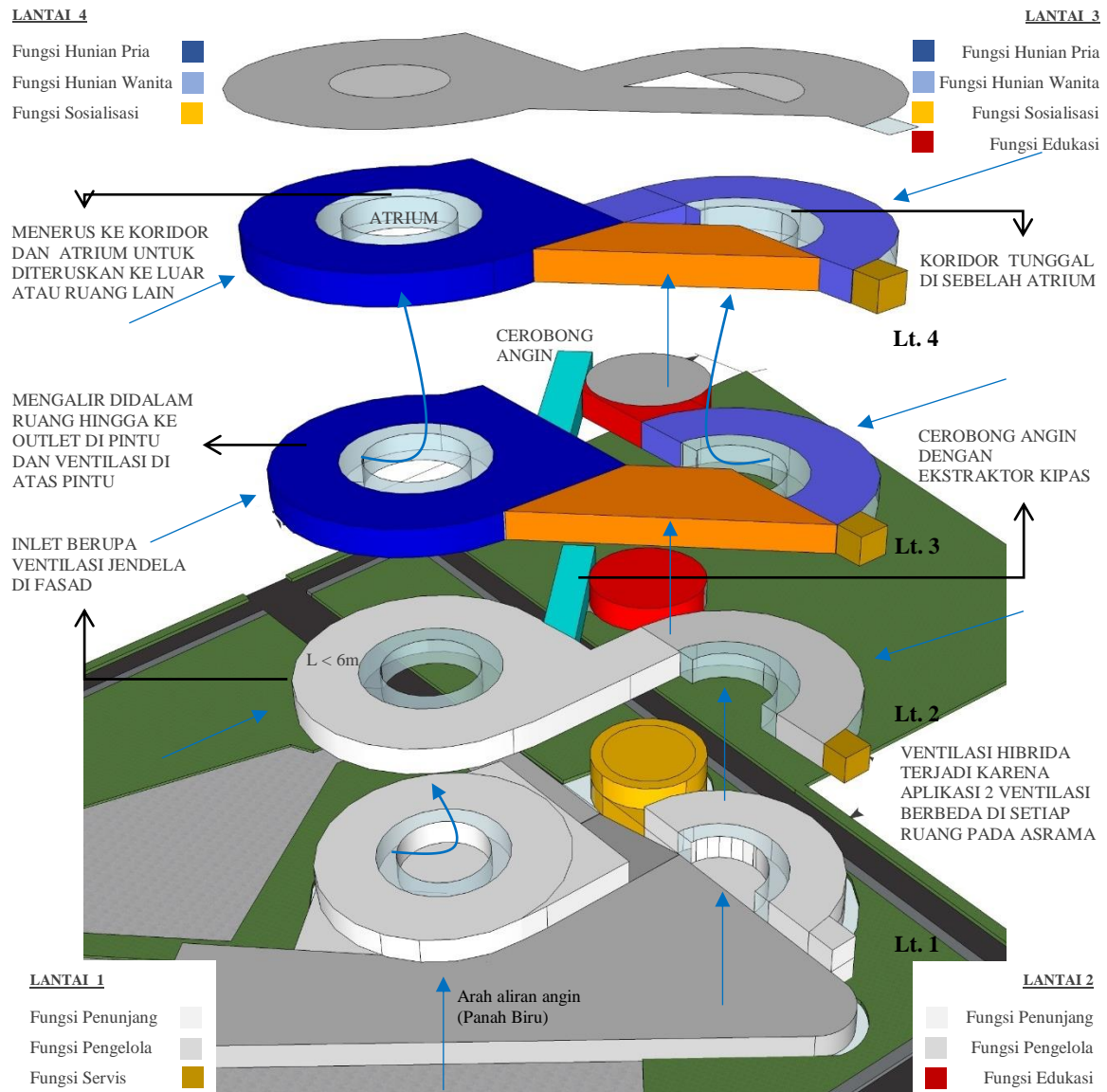
Sintesa aspek perancangan lainnya diperlihatkan seperti pada tabel 4.20. Sintesa keseluruhan aspek perancangan terkait programatik dengan kesinambungannya terhadap penerapan strategi ventilasi hibrida pada rancangan asrama mahasiswa. Sintesa tergambarkan dengan sintesa programatik yang menghasilkan penerapan strategi ventilasi hibrida (natural dan mekanis) pada massa bangunan dan fasilitas ruang-ruang didalam asrama. Fasilitas ruang yang dibahas terutama fungsi ruang utama asrama yaitu fungsi hunian, fungsi edukasi dan fungsi sosialisasi.

Tabel 4.20 Sintesa keseluruhan programatik

<p style="text-align: center;">SINTESA PROGRAMATIK TERHADAP STRATEGI VENTILASI HIBRIDA</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Fungsi asrama mahasiswa yang responsif yaitu merespon iklim mikro dengan mempertimbangkan 3 fungsi utama. Fungsi Hunian berupa tempat tinggal berupa kamar tidur. Fungsi Edukasi berupa area belajar, perpustakaan, ruang baca. Fungsi Sosialisasi berupa auditorium, area berkumpul, area duduk, dll. Tiga fungsi utama menjadi fungsi primer dimana berada di tengah yang dikelilingi oleh fungsi sekunder dan fungsi tersier. Sintesa tersebut dihasilkan karena fungsi primer mempunyai sifat yang privat yang akses dan peletakan yang lebih terpusat dan terjaga. Sintesa zonasi horizontal tersebut memberikan sebuah kenyamanan bagi aktivitas mahasiswa dalam asrama yang dapat meningkatkan produktivitas. • Pada zonasi tapak fungsi primer menjadi inti utama pada rancangan asrama. Pelaku aktivitas kegiatan yaitu penghuni (mahasiswa putra dan putri) yang terjadi lebih menonjolkan rasa kebersamaan, cara belajar dalam kelompok lebih baik dan biaya pemeliharaan lebih murah. Aktivitas mahasiswa yang terjadi yaitu privasi, kedisiplinan, kebersamaan, biaya yang tingkatnya sedang. Tercapainya kenyamanan termal pada fungsi hunian dengan kapasitas maksimal 3 orang dan luas 36 m². Fungsi edukasi dan sosialisasi dikaitkan dalam pemenuhan ruangan yang minim sekat dan volume luas karena aktivitas yang berlangsung berada di intensitas padat dan tinggi yang ditunjukkan gambar 4.34.

Lantai 4 berada pada zona aliran angin alami yang kencang. Fungsi hunian (biru) dan fungsi sosialisasi (orange) sesuai terhadap sintesa luas lantai yang tercukupi. Lebar area hunian yang min < 6m potensi ventilasi natural lebih optimal. Adanya atrium ditengah sebagai outlet yg tepat untuk meneruskan angin keluar ruang.

Lantai 3 sama dengan lantai 4. 2 lantai sebagai fungsi hunian karena sintesa kapasitas. Fungsi sosialisasi sama karena sintesa dari aktivitas yang potensinya akan padat. Adanya fungsi edukasi sebagai sintesa kebutuhan dan cerobong angin disebelahnya karena sintesa dari letak fungsi minim angin sehingga menggunakan ventilasi mekanis



Lantai 1 sebagai zona minim angin karena letak terbawah. Fungsi penunjang pada lantai 1 dimana banyaknya sekat anantara ruang sehingga ventilasi mekanis banyak diterapkan didalamnya. Ventilasi natural akan tetap diterapkan pada ruang yang berada di sisi terluar massa karena potensial ventilasi natural terjadi.

Lantai 2 sebagai zona yang medium angin bagi ruang yang langsung mengarah ke selatan. Fungsi edukasi ada di lantai 2 karena sintesa program ruang sehingga penerapan sama dengan lantai 3. Fungsi penunjang pada lantai 2 dan menggunakan ventilasi natural dan mekanis karena ruang yang banyak sekat

Gambar 4.34 Sintesa konfigurasi, hubungan dan program ruang dalam asrama yang terhubung dengan strategi ventilasi hibrida

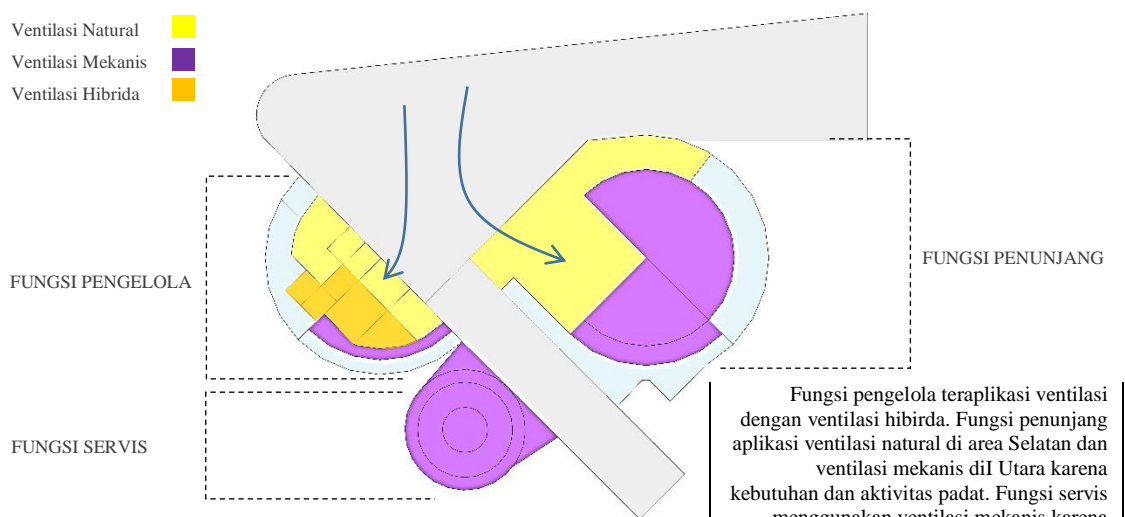
-
- Asrama dengan kapasitas 309 mahasiswa dimana jumlah tempat tidur dihubungkan dengan jumlah perbandingan mahasiswa rata rata. Asrama dengan Double/Triple room (1 kamar 2-3 org) lebih menonjolkan rasa kebersamaan, cara belajar dalam kelompok lebih baik, biaya pemeliharaan lebih murah serta pemakaian luas lantai yang seoptimal mungkin.
 - Sirkulasi *Single loaded Corridor* dengan susunan 1 barisan kamar secara linier dengan koridor di depannya, sedangkan sisi satunya merupakan open view. Sirkulasi udara masuk dan keluar ruangan lebih maksimal, bukaan secara langsung keluar bangunan dan sirkulasi lebih terarah. Ini membuat hubungan horisontal ruang dihubungkan dengan adanya lorong utama berupa koridor yang menjadi akses terarah antar ruang - ruang lainnya.
 - Meletakkan ruang yang memerlukan sirkulasi angin pada aliran angin yang datang maksimal sehingga ruangan tersebut bisa mendapatkan kenyamanan secara alami terutama ruang fungsi hunian karena penerapan ventilasi natural. Langit-langit harus tinggi dengan ketinggian minimal > 3 meter dengan sekat ruang diminimalkan. Ukuran ruangan minimal lebar 6 m dan tinggi 2,85 m sebagai aplikasi ventilasi hibrida untuk pemenuhan kenyamanan termal bagi penghuni. Hubungan ruang vertikal asrama mahasiswa yang responsif meletakkan fungsi hunian berada di lantai 3 dan 4 dengan potensi penerapan ventilasi alami dapat maksimal tercapai. Ini karena pada lantai tersebut aliran angin memiliki kecepatan dan tekanan angin yang maksimal sehingga kenyamanan termal dan udara bagi aktivitas mahasiswa dapat terpenuhi. Fungsi edukasi dan sosialisasi tetap berada di lantai 2 dan 3 dengan potensi kecepatan dan tekanan aliran angin yang juga maksimal. Itu semua juga sudah disesuaikan dengan total luasan ruang perlantai dan KLB yang telah ditentukan seperti gambar 4.34.
 - Kombinasi ventilasi alami dengan bantuan kipas (*Fan-assisted Natural Ventilation*) didasarkan pada sistem ventilasi alami yang dikombinasikan dengan pasokan ekstraktor kipas. Ini membuat optimal penggunaan kekuatan pendorong alami namun tetap ada penggunaan ventilasi mekanis yaitu AC dan lainnya jika sangat dibutuhkan untuk kenyamanan suhu secara cepat. Ventilasi mekanis diterapkan pada ruang yang melebihi kedalaman > 6 m dan ruang yang berada dibelakang ruang atau ruang dalam
-

ruang. Ini menghasilkan fasilitas ruang asrama yang saling bersebelah kesamping dan menghindari ruang yang bersebelahan kedalam.

- Komponen ventilasi untuk kenyamanan suhu (termal) dengan penerapan rongga ventilasi pada area ruang dalam fasilitas asrama berupa inlet dan outlet yang saling melengkapi. Inlet sebagai rongga masuk atau penangkap angin yang dapat meneruskan aliran ke dalam seluruh ruang. Aliran angin menerus ke seluruh ruang untuk memberikan kenyamanan suhu hingga mencapai outlet sebagai rongga keluar angin. Outlet sebagai rongga keluar angin akan meneruskan aliran angin ke ruang lainnya, atrium dan cerobong angin. Komponen ventilasi untuk kenyamanan udara berupa cerobong angin dengan ekstraktor kipas dan atrium untuk aliran angin yang menerus seperti gambar 4.35 dan 4.36.

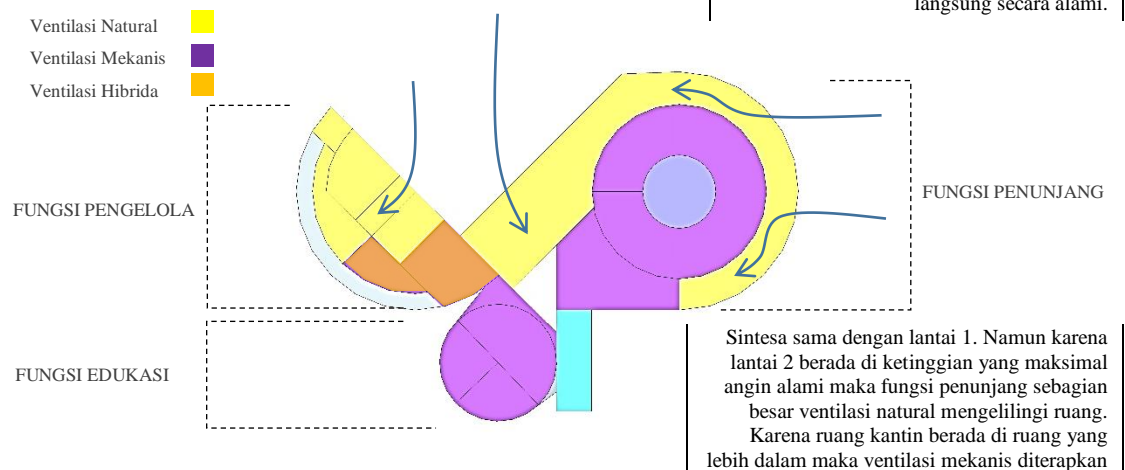
LANTAI 1

Ventilasi Natural ■
Ventilasi Mekanis ■
Ventilasi Hibrida ■



LANTAI 2

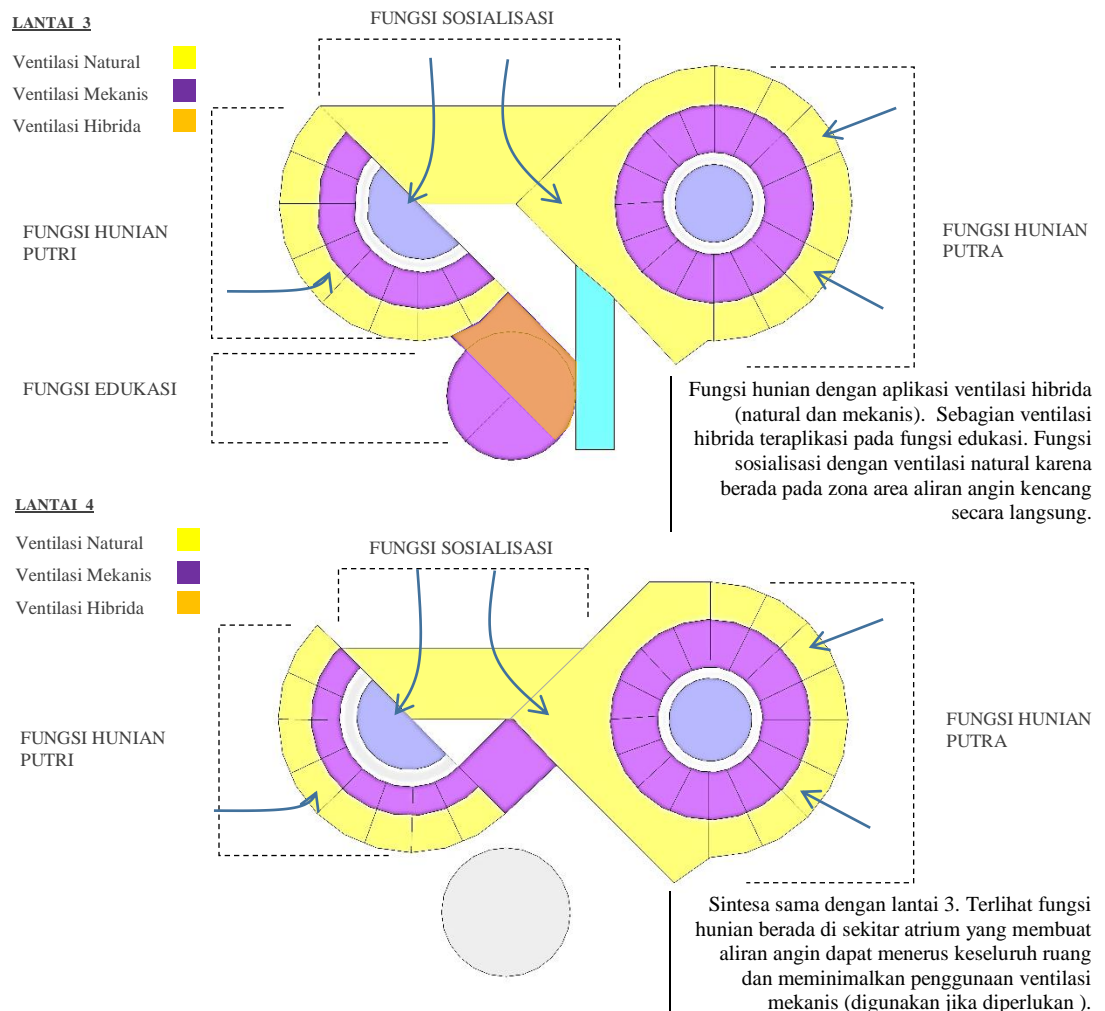
Ventilasi Natural ■
Ventilasi Mekanis ■
Ventilasi Hibrida ■



Gambar 4.35 Sintesa strategi ventilasi hibrida pada konfigurasi setiap ruang lantai 1, 2

Gambar 4.35 memperlihatkan aplikasi strategi ventilasi hibrida di lantai 1 dan 2 asrama mahasiswa. Strategi ventilasi hibrida setiap lantai berbeda disesuaikan dengan konfigurasi dan hubungan ruang setiap lantainya sesuai sintesa. Perbandingan Ventilasi natural, ventilasi mekanis dan ventilasi hibrida yang terapkan berbeda sesuai dengan potensinya terhadap aliran angin langsung dan juga aktivitas didalamnya untuk kenyamanan.

Lantai 1 untuk fungsi pengelola sebagian menggunakan ventilasi natural dan sebagian ventilasi hibrida. Ini terlihat dengan potensi terkena aliran angin langsung maksimal namun untuk ruang yang kedalaman > 6 m menggunakan ventilasi hibrida dengan adanya bantuan AC. Ini karena aktivitas padat sepanjang hari dan berada di belakang ruang lain bukannya bersebelahan begitu juga dengan lantai 2 dan ruang lainnya di setiap lantai.

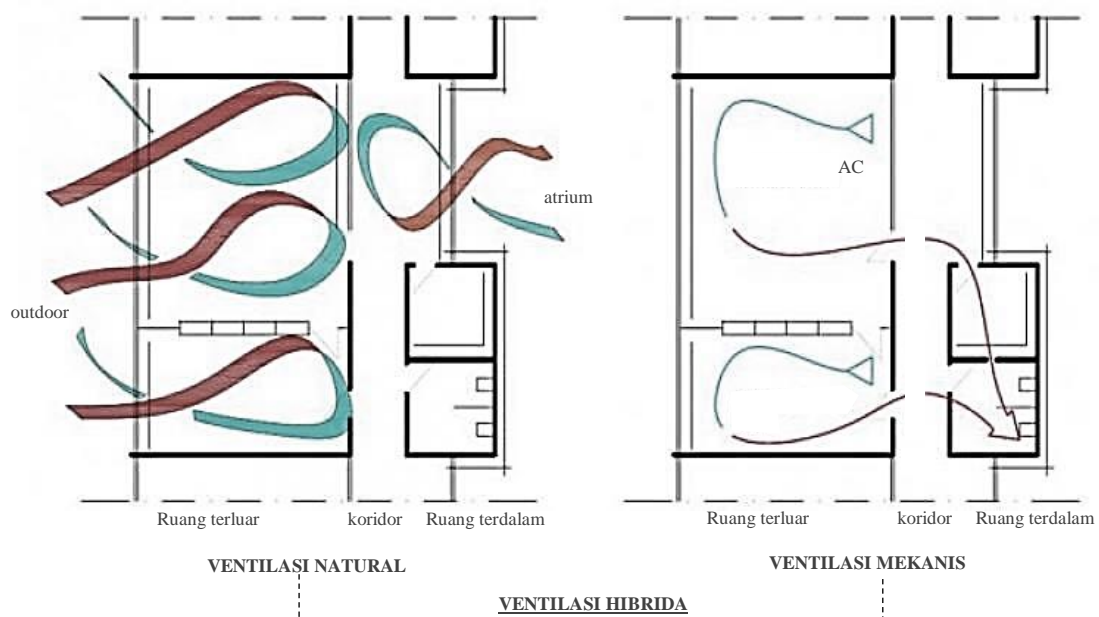


Gambar 4.36 Sintesa strategi ventilasi hibrida pada konfigurasi setiap ruang lantai 3, 4

Gambar 4.36 memperlihatkan aplikasi strategi ventilasi hibrida di lantai 3 dan 4 asrama mahasiswa. Perbandingan ventilasi natural diaplikasikan lebih dominan dari ventilasi mekanis sesuai dengan potensinya terhadap aliran angin langsung yang lebih kencang karena letaknya di lantai tertinggi serta sintesa aktivitas dari fungsi hunian.

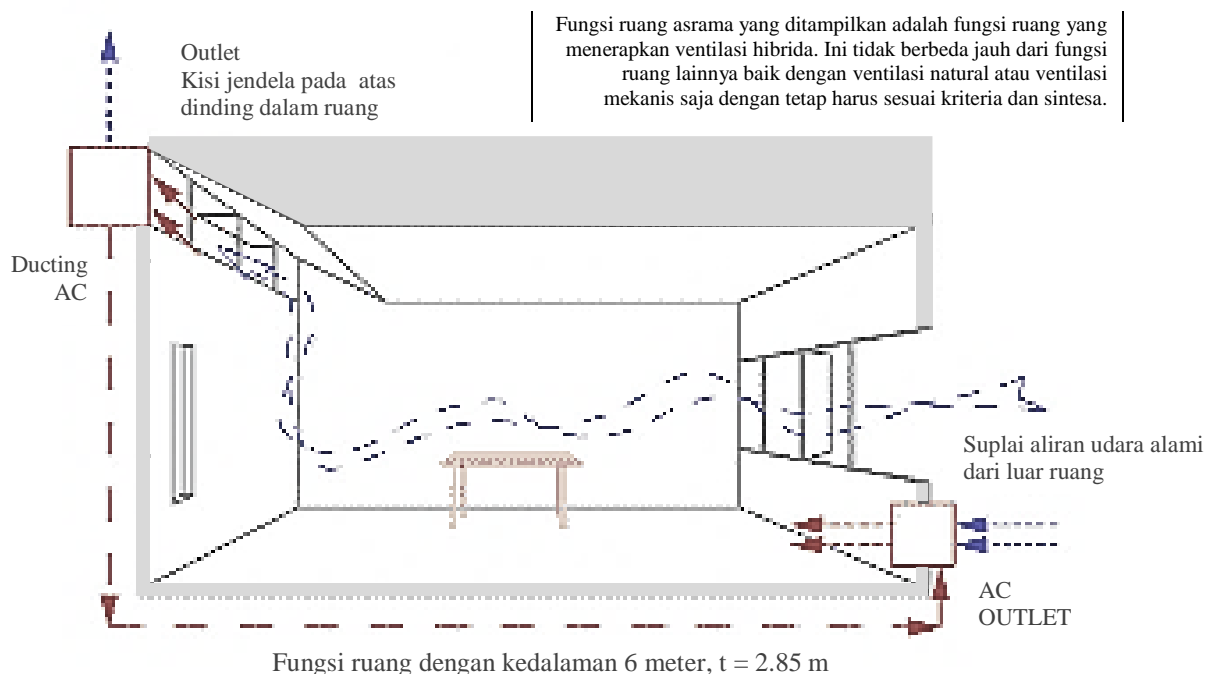
Lantai 3 untuk fungsi hunian penerapan dari ventilasi hibrida dengan ventilasi natural di area terluar ruang tidur yang kedalamannya kurang dari 6 m. Ventilasi mekanis juga diterapkan pada kamar hunian karena kebutuhan akan kenyamanan yang diperlukan jika dibutuh segera saat aktivitas padat. Pada fungsi sosialisasi penerapan ventilasi natural lebih diterapkan karena zona ruang yang berada di aliran angin kencang dan minim sekat serta luas ruang yang besar dan tinggi sesuai sintesa. Ini juga berlaku terhadap lantai 4 beserta fungsi ruang yang ada di lantai tersebut.

Gambar 4.37 menggambarkan aliran angin yang terjadi dengan penerapan ventilasi yang berbeda pada ruang asrama terlihat bahwa aliran angin akan menerus mengalir keseluruh ruang. Penerapan ventilasi natural dan ventilasi mekanis sesuai dengan aktivitas yang terjadi diruang tersebut. Ventilasi natural terjadi saat ruang berada di zona aliran angin langsung dan aliran angin mengalir dengan kencang kedalam ruang. Ventilasi mekanis terjadi dari bantuan AC yang pada saat aliran angin alami sudah tidak mampu memberikan kenyamanan secara cepat dan konstan.



Gambar 4.37 Sintesa strategi ventilasi natural dan mekanis pada konfigurasi ruang dan alur aliran angin dalam sistem ventilasi

Gambar 4.38 menunjukkan sinkronisasi strategi ventilasi hibrida pada potongan ruang fungsi asrama berupa aliran angin mengalir dari inlet menuju outlet. Kedalaman ruang yang tidak melebihi 6 meter membantu memaksimalkan aliran angin alami untuk kenyamanan termal dalam ruang. Ini terlihat dengan inlet ventilasi natural berada pada dinding berupa jendela yang membawa angin masuk kedalam ruang. Angin mengalir di dalam ruang hingga menuju outlet pada dinding yang berlawanan dengan inlet yaitu adanya kisi jendela di atas pintu. Jika ventilasi mekanis diperlukan maka adanya ducting AC yang tersedia memberikan aliran angin secara cepat dan konstan agar kenyamanan aktivitas tercapai. Sinkronisasi 2 sistem antara ventilasi natural dan mekanis inilah yang menjadi sebuah penerapan dari strategi ventilasi hibrida dengan penerapannya pada ruang dan massa bangunan asrama mahasiswa yang responsif terhadap iklim mikro.



Gambar 4.38 Sintesa strategi sistem ventilasi hibrida (natural dan mekanis) pada potongan ruang asrama dan aliran angin dari (inlet ke outlet)

BAB V

KONSEP PERANCANGAN

5.1 Konsep Bangunan Asrama Mahasiswa

Konsep perancangan bangunan merupakan pengembangan dari hasil sintesa aspek perancangan yang dilakukan sebelumnya. Konsep bangunan dikembangkan dari sintesa aspek perancangan yaitu aspek tapak hingga aspek programatik fungsi ruang utama dalam bangunan asrama mahasiswa. Semua potensi yang difokuskan untuk dibahas diperlihatkan pada proses pengembangan konsep. Selanjutnya ini semua disatukan untuk mendapatkan konsep secara keseluruhan dari konsep bangunan asrama mahasiswa.

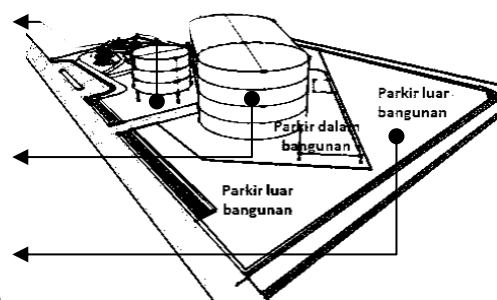
5.1.1 Peletakan di Tapak (*Site Plan*)

Konsep dengan minimal $< 45\%$ lahan dari tapak yang terbangun dan sisanya sebagai area terbuka untuk mengalirkan aliran angin dan penghijauan. Konsep luas tapak sebesar 16465 m² didasarkan dari kajian preseden dan pustaka serta perhitungan kebutuhan untuk memfasilitasi kebutuhan mahasiswa sebanyak 300 orang. Konsep bangunan untuk menjawab programatik fasilitas asrama menggunakan dasar aspek fungsi utama asrama sebagai acuan akan kebutuhan yang dipenuhi. Ini juga disesuaikan dengan kemampuan site dan potensi yang dimiliki agar selaras dengan alam sekitar dan konteks urban pada area tapak seperti terlihat pada gambar 5.1.

Konsep tapak perancangan yang dipilih berada pada area yang cukup datar dan untuk akses mudah fungsi utama yaitu hunian agar mahasiswa tidak sulit mengaksesnya

massa ditengah tapak menjadi point utama pandangan bagi pengunjung dan mengikuti bentuk site agar selaras dan seimbang tapak

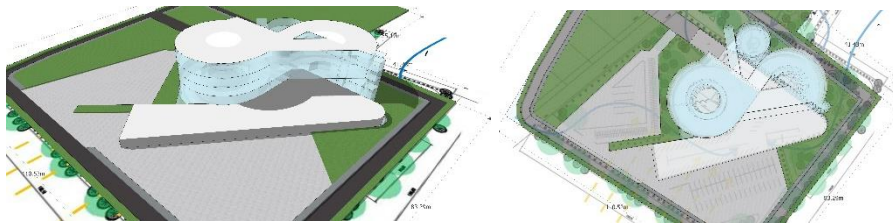
Area terbuka yang luas digunakan untuk fungsional area berkumpul dan menikmati suasana alam bagi mahasiswa. Bagian Timur, Selatan dan Barat dimaksimalkan area yang minim halangan untuk membawa angin ke bangunan



Gambar 5.1 Konsep tapak dikaitkan dengan sintesa potensi aspek perancangan

Konsep tapak area Utara tetap dipertahankan untuk fungsi penghijauan dan juga sebagai area pengarah angin pada pagi hari untuk diarahkan ke bangunan. Area terbuka di Barat agar view pandang bangunan tak terhalangi oleh apapun karena potensi view yang sangat besar dan baik (positif) terutama potensi angin kencang.

Konsep mewadahi area bebas hambatan angin dengan adanya area luas yang datar di Timur, Selatan dan Barat sehingga konsep ventilasi hibrida semakin terpenuhi. Ini terwujud pada zona privat dikaitkan dengan strategi ventilasi hibrida untuk kualitas termal dan kualitas udara bagi mahasiswa. Fungsi hunian sebagai ruang tinggal di asrama berada pada area Timur - Barat karena aktivitas padat pagi-siang. Konsep tersebut diwujudkan dengan area sosialisasi di Utara massa asrama mahasiswa dan area luas untuk mengurangi hambatan yang menghalangi angin di Selatan massa terlihat pada gambar 5.2.



Gambar 5.2 Konsep tapak dikaitkan dengan fasilitas area di Utara serta area luas bebas hambatan di Timur, Selatan dan Barat tapak

Konsep untuk zona publik dan semi publik yang merupakan zonasi yang akan mendukung fungsi bangunan namun tetap diletakkan pada area potensial angin untuk kenyamanan aktivitas penggunaannya. Hasil konsep siteplan yang dirancang dapat terlihat asrama mahasiswa dalam strategi ventilasi hibrida yang merespon terhadap potensi tapak dan iklim mikro sekitar sebagai berikut:

1. Bangunan yang selaras dengan potensi iklim mikro tapak

Asrama mahasiswa dengan letak dan lokasinya berada di dataran tinggi memberikan keterkaitan yang sangat erat terhadap faktor iklim mikro dan kenyamanan termal karena fungsi sebagai hunian yang dapat responsif terhadap aliran angin. Tapak dengan potensinya berada di area potensial angin memberikan kelebihan yang besar dalam menerima terpaan angin yang kencang sehingga potensi penerapan strategi ventilasi hibrida dapat sesuai.

Keselarasan bangunan di tapak terlihat pada siteplan dengan bangunan asrama berada di tengah site. Ini terkait juga dengan bentuk massa bangunan yang sesuai dengan kebutuhan fungsional programatik sehingga menjawab dari kriteria yang sebelumnya telah didapatkan.

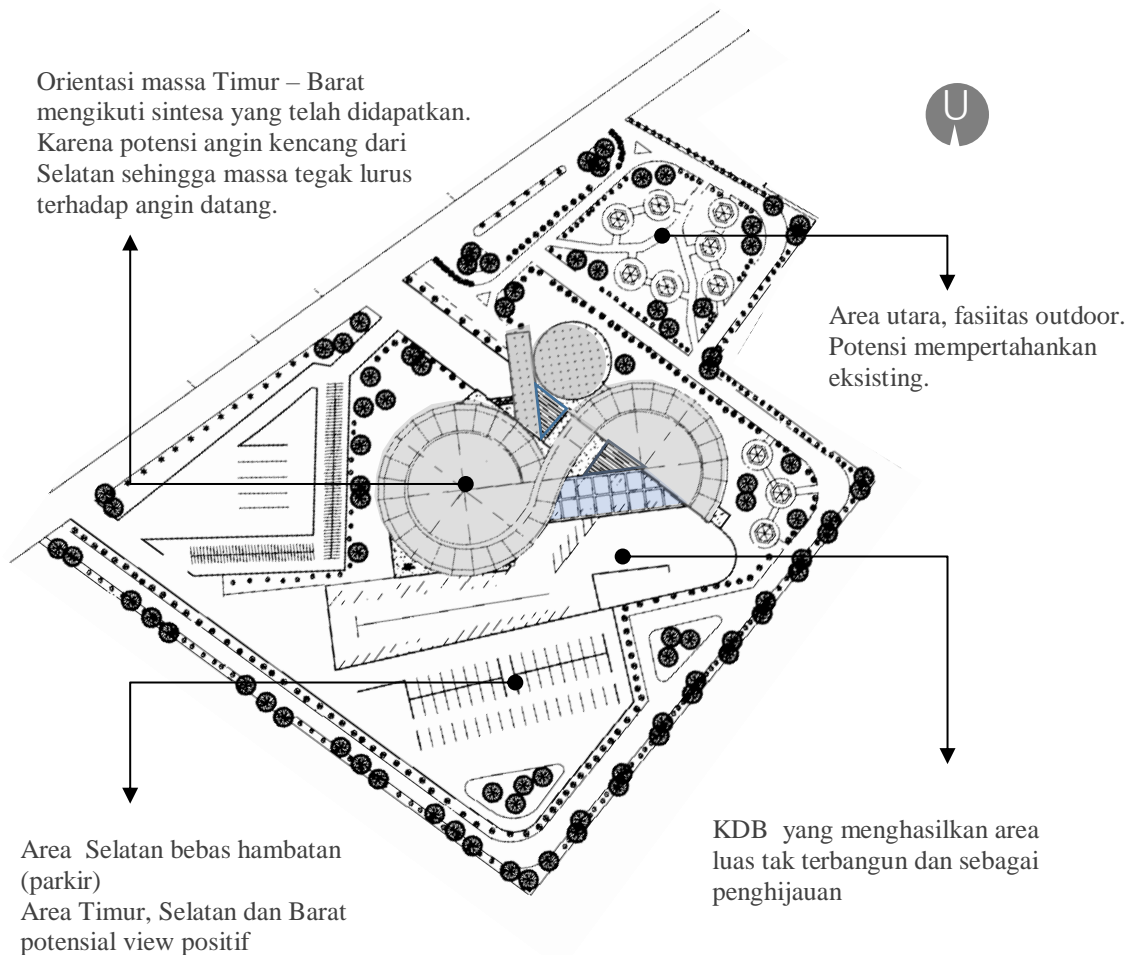
Tapak yang kaya akan potensi memberi sebuah hal bahwa potensi itu dapat dipertahankan dan bisa mengangkat sehingga kawasan dapat berkembang. Tapak pada massa asrama selain potensi angin yang berlimpah juga kaya akan potensi view yang tidak terbatas sehingga bangunan berada ditengah dan dapat terlihat atau melihat ke segala arah. Selain itu potensi tapak yang minim pepohonan pada area Selatan menjadi kelebihan sehingga konsep ventilasi hibrida dapat diterapkan. Lokasi yang berada di lereng pegunungan dan kepadatan bangunan yang masih jarang menjadi kelebihan lain sehingga pada area Selatan tapak terbuka dan tidak dibatasi apapun untuk view tak terbatas serta meminimalkan halangan untuk aliran angin yang datang dari atas pegunungan yang sejuk dan segar.

2. Pengembangan Potensi Kelebihan dan Kekurangan Tapak

Kelebihan tapak adalah view yang tak terbatas dan masih alami serta aliran angin kencang, melihat hal itu menjadikan bangunan memanjang lebih ke arah Timur-Barat. Selain itu, potensi sinar matahari yang sepenuhnya menyinari tapak sepanjang hari dan memberikan pencahayaan ke bangunan secara baik.

Orientasi pun sebanding dengan area yang terkena paparan sinar matahari panas dapat dikurangi pada bangunan. Kekurangannya hanyalah lokasi yang minim fasilitas urban kota seperti penerangan dan akses sehingga itu bisa diselesaikan dengan menyediakannya fasilitas tersebut. Untuk mengangkat potensi angin yang kencang, adanya area pengarah ditambahkan pada sekitar massa.

Kelebihan tapak dikembangkan seperti view yang maksimal dan angin yang kencang sehingga area terbuka pada sisi Selatan dan area istirahat pada sisi Utara untuk aktivitas outdoor mahasiswa. Kekurangan dengan adanya akses yang dibuat mengelilingi tapak sehingga dapat diakses segala fungsi penunjang secara keseluruhan baik untuk pencapaian mahasiswa kebangunan atau sebaliknya seperti gambar 5.3.



Gambar 5.3 Peletakan massa di tapak dikaitkan dengan potensi kelebihan dan kekurangan

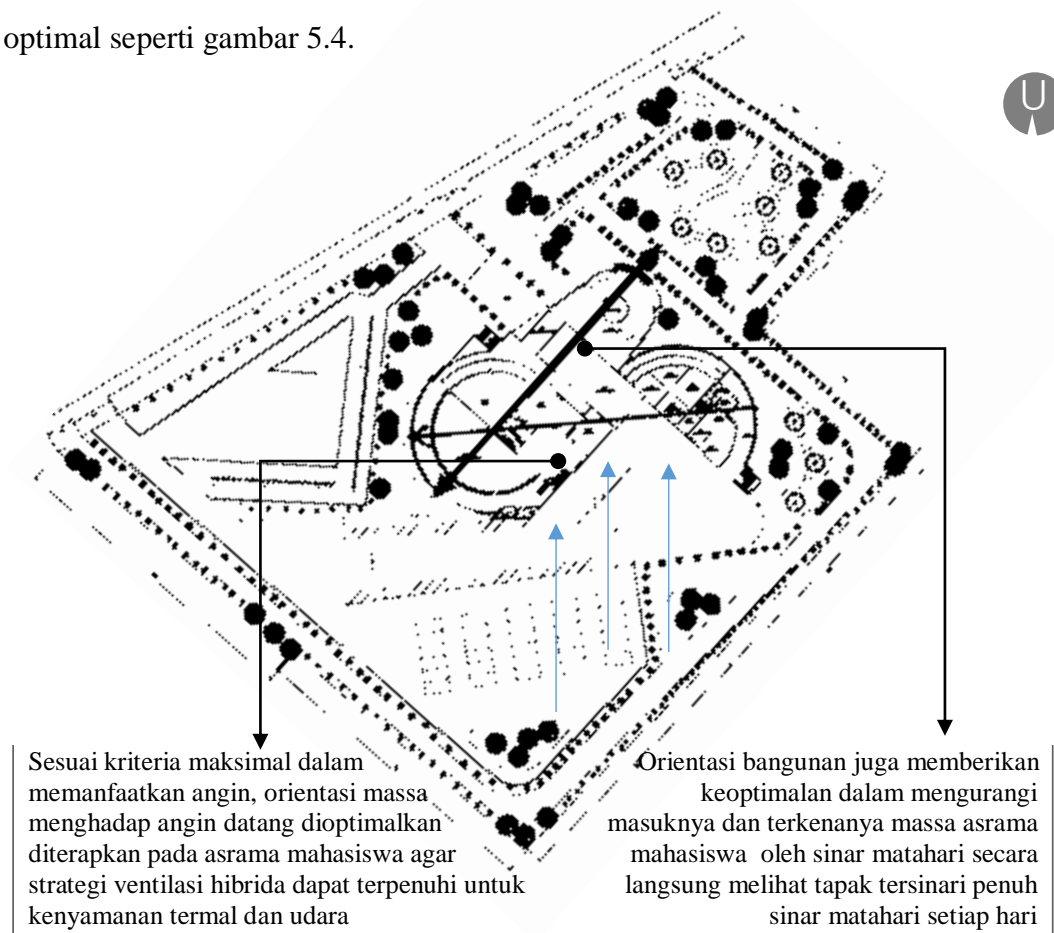
Kelebihan letak massa di dataran tinggi membuat suasana dalam menikmati sekitar kawasan dapat dirasakan secara keseluruhan dengan meletakkan area bukaan yang luas disekitar massa serta mengurangi penghalang. Massa asrama yang berada ditengah dapat memaksimalkan baik potensi view dan terutama potensi angin serta memberikan jarak pandang terhadap sekitar yang wajar dan dapat dinikmati secara keseluruhan.

5.1.2 Potensi Lingkungan Sekitar Terkait Tata Letak (*Layout Plan*)

Hasil konsep layout yang dirancang dapat terlihat asrama mahasiswa dalam explorasi rancangan yang merespon terhadap potensi tapak dan iklim mikro sekitar dengan strategi ventilasi hibrida sebagai berikut.

1. Orientasi bangunan terkait konsep strategi ventilasi hibrida

Orientasi bangunan yaitu miring ke sumbu Timur-Barat sebesar 5 derajat ke Selatan untuk memperoleh titik panas terendah. Selain itu aliran angin kencang pada tapak yang mengarah dari Selatan-Barat pada malam hari dan Timur-Selatan pada pagi hari memberi potensi angin yang mengenai massa secara langsung dapat optimal seperti gambar 5.4.



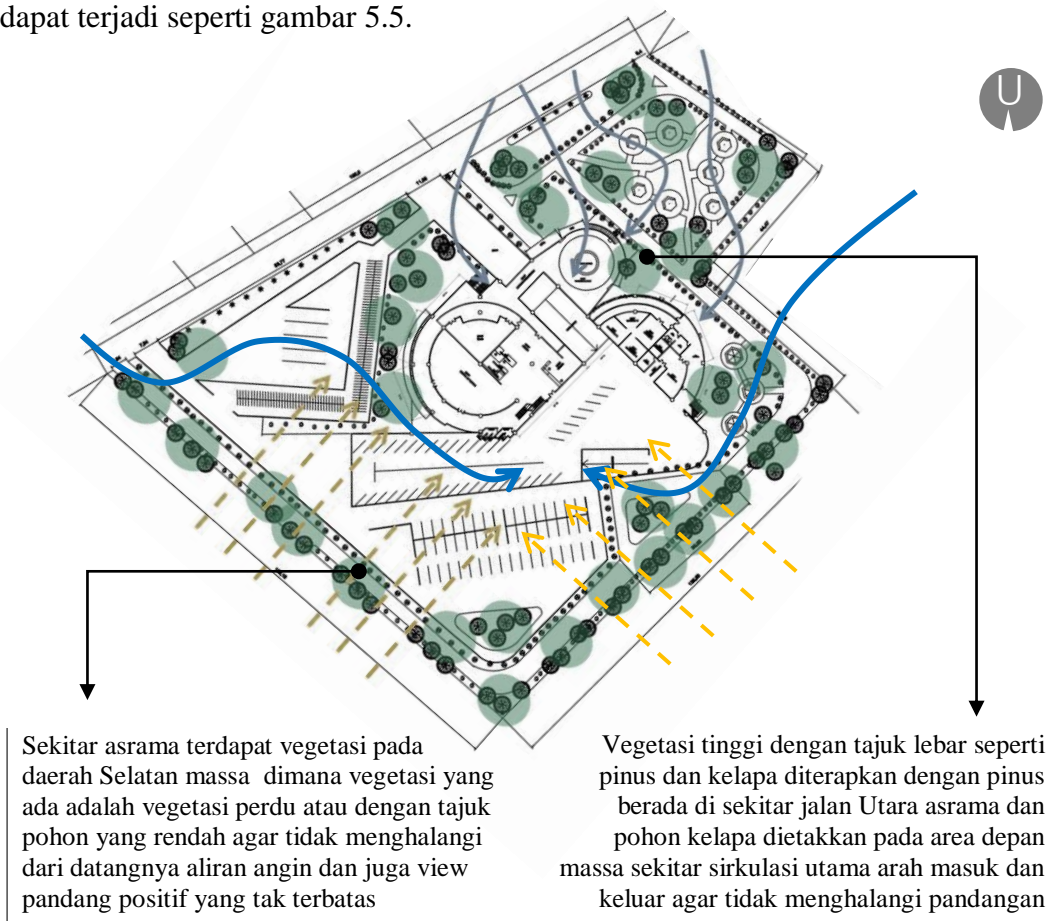
Gambar 5.4 Orientasi pada layout plan

Kriteria yang disimpulkan berupa orientasi massa bangunan asrama terkait strategi ventilasi hibrida dan potensi tapak yaitu menghadap arah angin datang (tegak lurus) karena menangkap angin lebih maksimal untuk ruang dalam yang dapat memberikan kenyamanan termal dan udara segar untuk ventilasi natural.

Bangunan memanjang dari Timur ke Barat memberikan hadangan angin yang besar sehingga bangunan akan terkena angin secara langsung lebih maksimal.

2. Integrasi keterkaitan ruang luar dan ruang dalam

Keselarasan ventilasi hibrida pada bangunan harus selaras dan dapat menambah potensi baik fungsional dan estetika pada lingkungan tapak. Hubungan antara ruang dalam pada massa dengan ruang luar dapat dilihat dengan adanya penerapan ventilasi pada semua sisi bangunan dan adanya integrasi hubungan yang langsung terhadap tapak sehingga terjadi kesatuan pada bangunan dan tapak. Adanya rancangan area penghijauan terbuka dan luas di semua sisi terutama sisi Utara dan Selatan menjadi integrasi hubungan yang selaras terhadap ruang luar dan potensi iklim tapak. Potensi tapak dikembangkan dengan diberikannya ruang pada sisi Selatan tapak sebagai area luas terbuka dan sisi Utara sebagai area penunjang menambah integrasi hubungan ruang dalam dan ruang luar pada asrama mahasiswa menjadi lebih terkait dan konteks bangunan dengan ventilasi hibrida dapat terjadi seperti gambar 5.5.



Gambar 5.5 Layout plan integrasi ruang luar dan ruang dalam

3. Pola dan pemilahan area luar sebagai akibat penerapan konsep ventilasi hibrida

Penghalang pada tapak sangat diminimalkan karena konteks ventilasi hibrida dengan memaksimalkan potensi aliran angin pada tapak. Sesuai kriteria yaitu meminimalkan penghalang pada tapak salah satunya alur sirkulasi dan vegetasi digunakan sebagai pengarah. Vegetasi pada tapak diletakkan pada area Utara karena potensi tapak pada area Selatan dipergunakan untuk menangkap aliran angin sehingga pohon-pohon pada area Selatan untuk pohon dengan tajuk lebar dan tinggi tidak diterapkan pada area tersebut.

Pada area Utara diletakkan pohon dengan tajuk rendah dan tinggi sebagai pohon pengarah angin sekaligus sebagai pengarah pada sirkulasi jalan utama entrance pada tapak rancangan. Pola vegetasi pada area Selatan diletakkan mengikuti sirkulasi jalan sebagai konteks selaras tapak serta dapat mengarahkan angin kedalam bangunan.

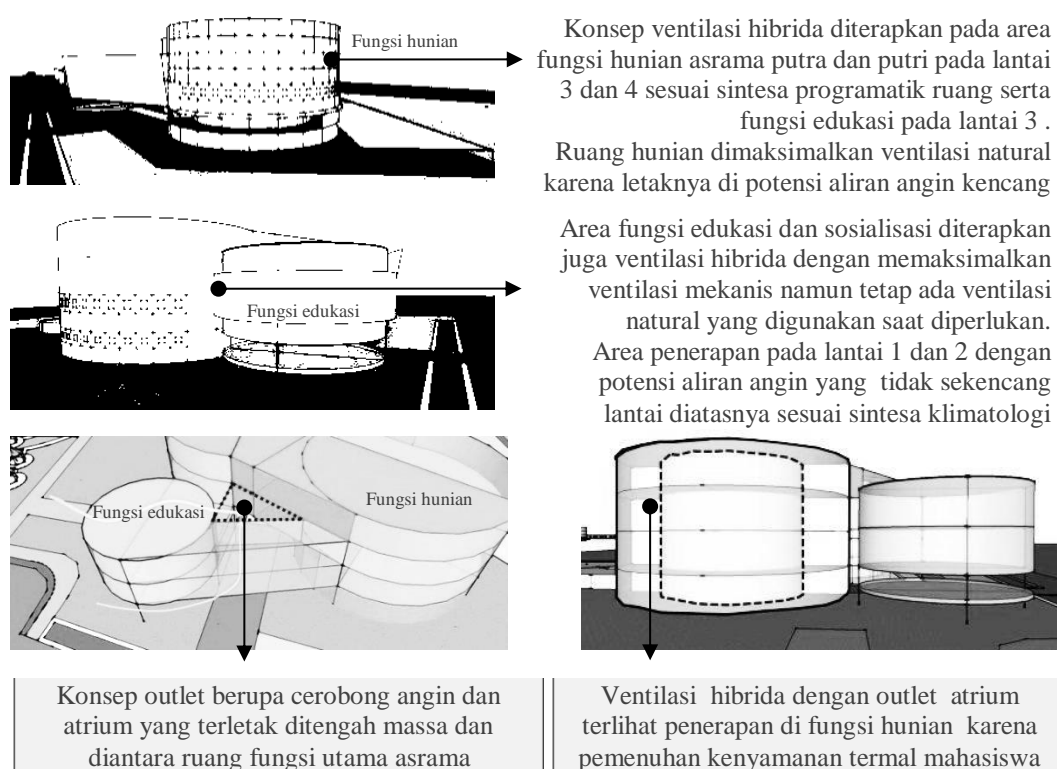


Gambar 5.6 Pola ruang luar terhadap sirkulasi pada layout plan

5.2 Konsep Strategi Ventilasi Hibrida

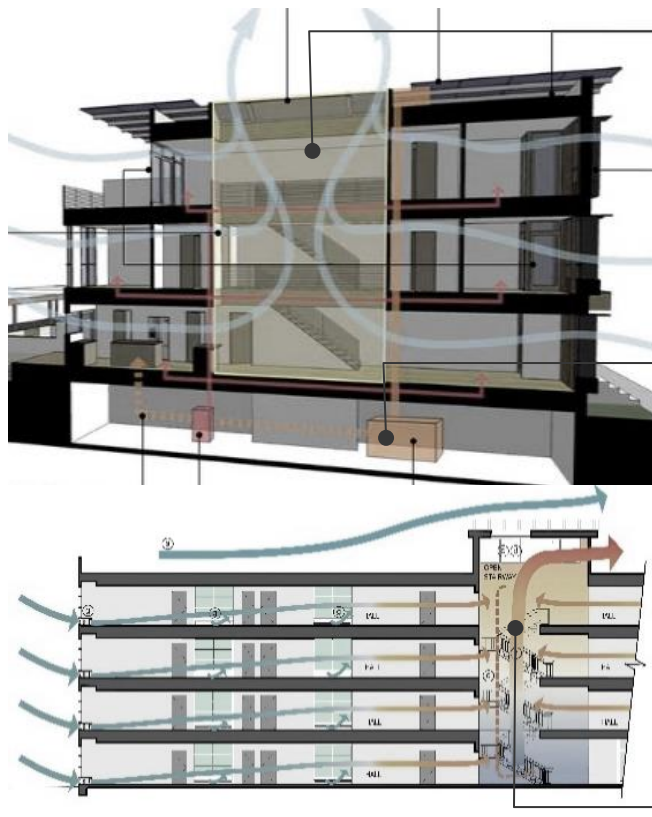
Sistem ventilasi hibrida memenuhi persyaratan tinggi pada kinerja lingkungan dalam ruangan dan meningkatnya kebutuhan akan pembangunan berkelanjutan. Ini dilakukan dengan tetap memperhatikan keseimbangan antara kualitas udara dalam ruangan, kenyamanan termal dan dampak lingkungan. Ventilasi hibrida menghasilkan kepuasan pengguna yang tinggi karena penggunaan ventilasi alami yang dominan. Tingkat tinggi kontrol individu terhadap iklim dalam ruangan termasuk kemungkinan variasi kenyamanan merespon iklim dalam ruangan serta respon langsung dan terlihat terhadap intervensi pengguna.

Pendekatan konsep strategi ventilasi hibrida pada perancangan asrama diterapkan dengan memakai ventilasi yang responsif terhadap lingkungan sekitar. Ini dikaitkan juga dengan konsep bangunan asrama mahasiswa sebelumnya serta hasil dari kriteria dan sintesa aspek perancangan dan tematik terlihat pada gambar 5.7.



Gambar 5.7 Konsep ventilasi hibrida dikaitkan dengan sintesa kualitas tematik

Sistem ventilasi untuk prinsip ventilasi hibrida, penerapan (*fan-assisted natural Ventilation*) dapat responsif terhadap konteks terutama tapak dengan potensi untuk kenyamanan penghuni dan mengurangi energi buatan. Namun yang terpenting sistem ventilasi dirancang untuk optimal penggunaan efek angin secara natural (alami) namun tetap disesuaikan sesuai kebutuhan karena potensi tapak yang berlimpah aliran angin.



Pada ruang hunian dengan lebar < 6 meter terlihat aliran udara melalui inlet rongga ventilasi jendela di fasad, lalu menerus melalui ruang hingga ke area atrium sebagai cerobong angin untuk meneruskan aliran angin keluar ataupun keruang lainnya.

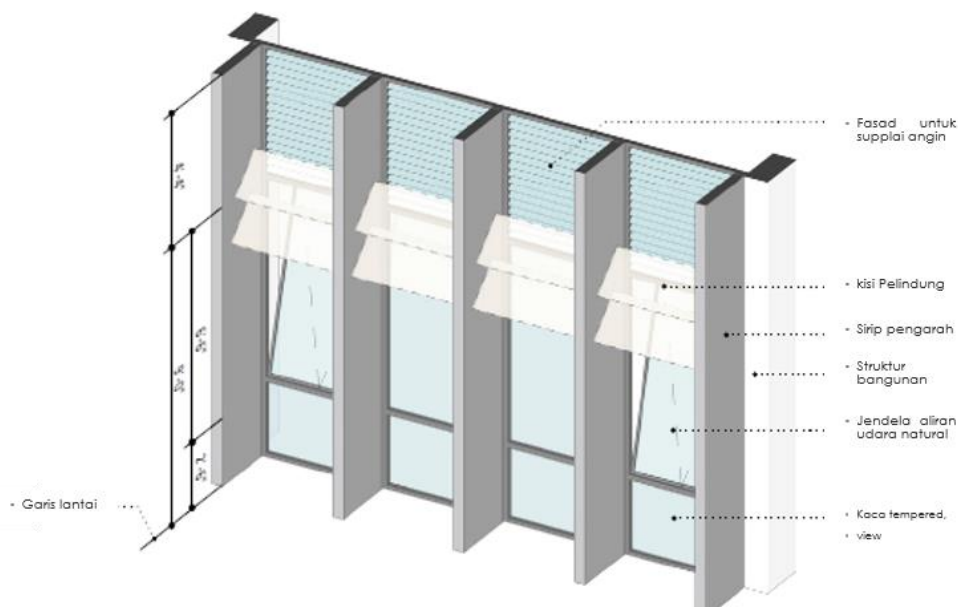
Terlihat adanya bantuan ventilasi secara mekanis berupa AHU /AC jika diperlukan pada ruang untuk kenyamanan yang konstan dan dibutuhkan cepat.

Ventilasi alami dengan kombinasi ekstraktor kipas terlihat pada aplikasi di sistem ventilasi ruang asrama. Dimulai dari inlet kemudian menerus ke ruang, saat didalam ruang yang > 6 meter akan mengurangi kenyamanan udara dan termal sehingga bantuan mekanis dibutuhkan agar kembali nyaman hingga diteruskan menuju outlet dengan bantuan ekstraktor kipas

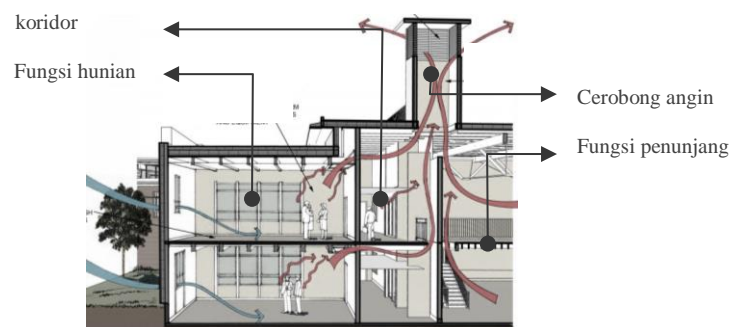
Gambar 5.8 posisi inlet dan outlet terhadap posisi cerobong angin dan atrium (atas), komponen ventilasi terhadap suhu dan udara untuk kenyamanan (bawah)

Komponen yang memudahkan pengendalian kenyamanan termal, kualitas udara dan aliran udara di dalam bangunan seperti lubang ventilasi atau jendela. Ini berada pada fasad dan di dinding bagian dalam yang perlu dioptimalkan pada ruang yang sangat membutuhkan aliran angin dengan penerapan ventilasi natural seperti area fungsi hunian. Sebaliknya pada ruang yang membutuhkan ventilasi mekanis akan tetap ada lubang ventilasi namun tidak terlalu dikhususkan peruntukannya seperti area servis, area edukasi dan area sosialisasi seperti terlihat pada gambar 5.8.

Konsep ventilasi hibrida untuk ventilasi natural menerapkan rongga bukaan pada dinding fasad berupa jendela seperti gambar 5.9. Aliran udara akan tetap mengalir kedalam ruang secara alami dengan melewati ventilasi jendela kedalam ruang. Penggunaan material modern dan kaca sesuai dengan potensi keberhasilan yang ingin dicapai sesuai kriteria desain. Angin masuk kedalam ruang menerus hingga melalui ruang dan keluar menuju outlet yaitu kisi jendela, atrium, dan cerobong angin yang dibantu oleh ekstraktor kipas pada massa asrama yang terlihat pada gambar 5.10.



Gambar 5.9 Aplikasi sistem dari komponen pada jendela di fasad untuk rongga ventilasi dalam mengalirkan angin secara natural (alami)



Gambar 5.10 Arah aliran angin dengan memaksimalkan *Fan-assisted Natural Ventilation* pada ruang utama edukasi

5.2.1 Konfigurasi Bentuk Denah (*Floor Plan*)

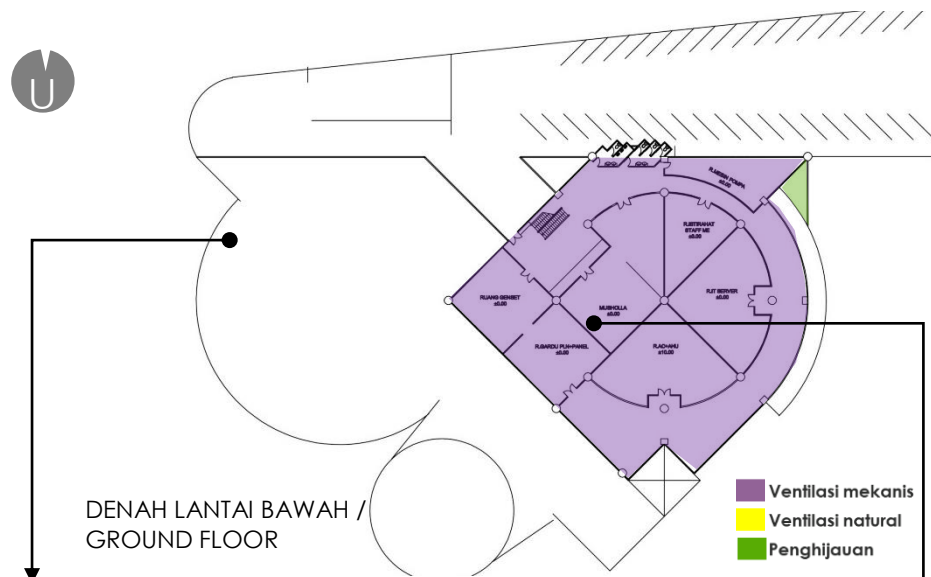
Hasil konsep denah yang dihasilkan dapat terlihat sebagai berikut:

1. **Bentuk massa asrama yang terkait fungsional dan berkelanjutan dengan strategi ventilasi hibrida**

Pernaungan terhadap bentuk denah yang berbeda-beda merupakan hasil dari konsep pedestrian link bridge yang berfungsi untuk menghindari bentuk denah masif serta mendapatkan variasi pencahayaan alami maupun penghawaan alami yang diterima oleh atrium dan perlakuan terhadap view potensial dari segala arah massa bangunan. Fungsi pengembangan jalur “*linked by*” dialihkan sebagai *active space* itu sendiri dapat berdampak untuk mendapatkan penghawaan alami dan view yang berbeda serta massa yang tak terkesan majemuk dan padat.

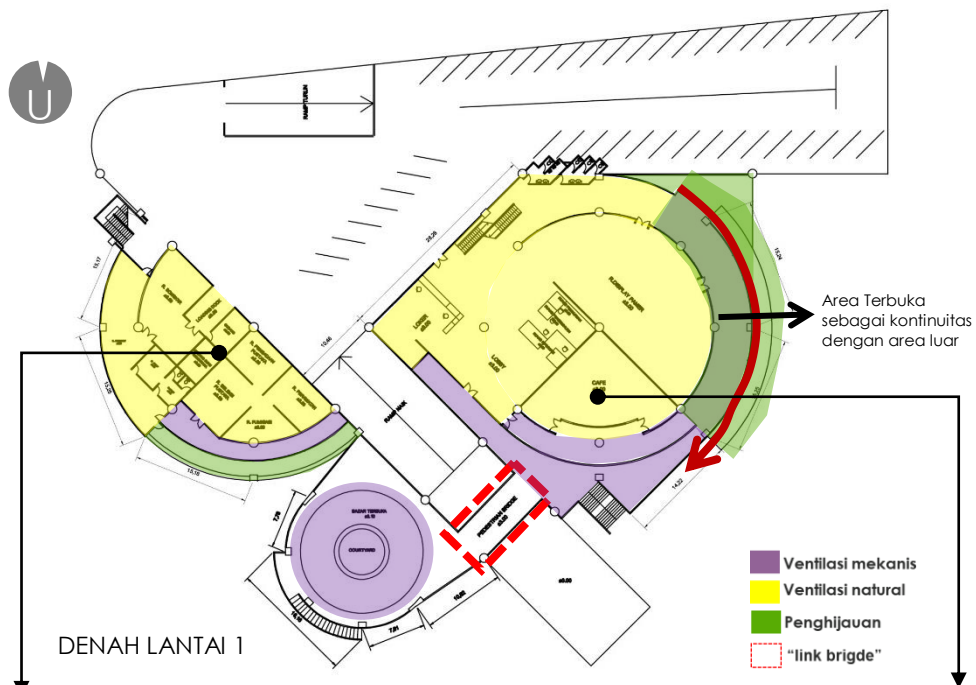
Asrama mahasiswa yang khas dan merupakan simbol pada tapak sebagai salah satu potensi memberikan hal untuk menjadikan bangunan mempunyai ciri khas yang menarik. Terlihat pada denah, bangunan mengambil bentuk dari bentukan dasar geometri yang terkait fungsionalitas dan berkelanjutan sesuai analisa yang telah dirancang dan dimodifikasi sesuai dengan sintesa . Geometri yang banyak terdapat pada preseden di tampilkan pada denah dengan bentuk yang tegas namun tetap dikombinasikan dengan unsur dinamis baik pada bentuk massa keseluruhan dan lantai ruang dalam bangunan.

Massa asrama mahasiswa yang mengambil bentuk terkait fungsional tersebut juga dikaitkan dengan memaksimalkan keberlanjutan untuk ventilasi hibrida dengan bentuk yang sesuai kriteria dapat menerima, mengarahkan dan mengalirkan angin secara langsung ke massa. Secara vertikal penerapan konsep ventilasi hibrida dapat dilihat dengan besar ruang yang dioptimalkan dapat memberikan prosentase keberhasilan tinggi dengan tinggi > 3 meter untuk mengalirkan angin dari inlet pada fasad. Selain itu kaitan dengan konsep ventilasi hibrida yang mengalirkan angin dengan dua fungsi ventilasi baik natural dan mekanis juga dilihat adanya void sebagai atrium pada area tengah setiap lantai untuk menyatukan aliran angin setiap lantai pada gambar 5.11. Keterkaitan itu juga didasarkan dengan perhitungan kebutuhan ruang yang dihitung untuk fungsi hunian, fungsi edukasi dan fungsi sosialisasi sebagai aspek utama fungsi asrama| dengan ukuran luas yang sudah dianalisa sebelumnya.



Denah bawah sebagian merupakan area tertutup yang memberikan kekurangan untuk mengalirkan aliran angin menuju setiap ruang pada area servis dan area penunjang di lantai tersebut untuk aplikasi ventilasi hibrida

Sebagian besar pada area lantai bawah menggunakan ventilasi mekanis karena potensi angin yang langsung mengarah ke ruangan sedikit sehingga diperlukannya bantuan AC untuk dapat kenyamanan



Luas lantai 1 hanya sedikit di area Tmur dan tidak memenuhi dari keseluruhan massa asrama dan memberikan ruang yang luas dan besar untuk maksimalkan aliran angin mengarah ke dalam ruang

Ventilasi natural sebagian diaplikasikan pada area penunjang lantai 1 di sisi Selatan yang potensial angin. Pada sisi Utara adanya ruang yang tidak mendapatkan aliran angin kencang dan menggunakan ventilasi mekanis untuk kenyamanan termal dan udara segar

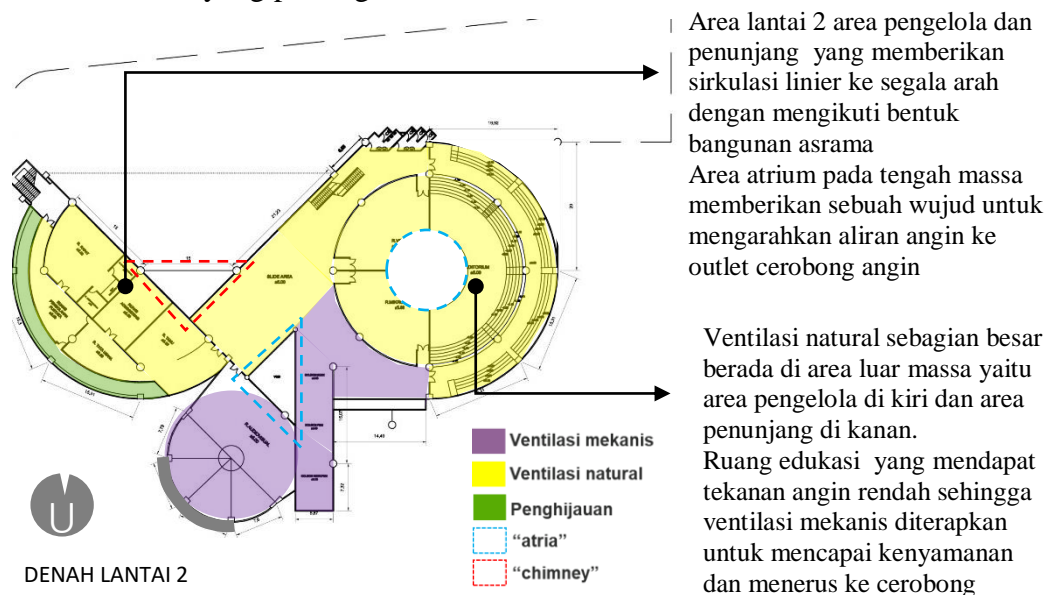
Gambar 5.11 Bentuk denah lantai dasar dan 1 untuk area penunjang serta penerapan zona ventilasi hibrida

2. Panjang bangunan asrama mahasiswa dimaksimalkan untuk penangkapan aliran angin

Bentuk bangunan memanjang ke arah Timur dan Barat menjadi salah satu sintesa yang ada pada bangunan asrama berkonsep ventilasi hibrida di kota Malang karena akan menangkap angin yang datang dari Selatan. Ini untuk memberikan pengaruh pada ruang dalam mencapai kenyamanan termal dan udara segar. Lebar asrama yang tidak melebihi 3 kali panjangnya bangunan (panjang total \pm 60 meter) akan memaksimalkan aliran angin mengalir pada seluruh ruang dalam asrama mahasiswa sesuai sintesa.

3. Ruang-ruang yang diakses tanpa batas (minim sekat)

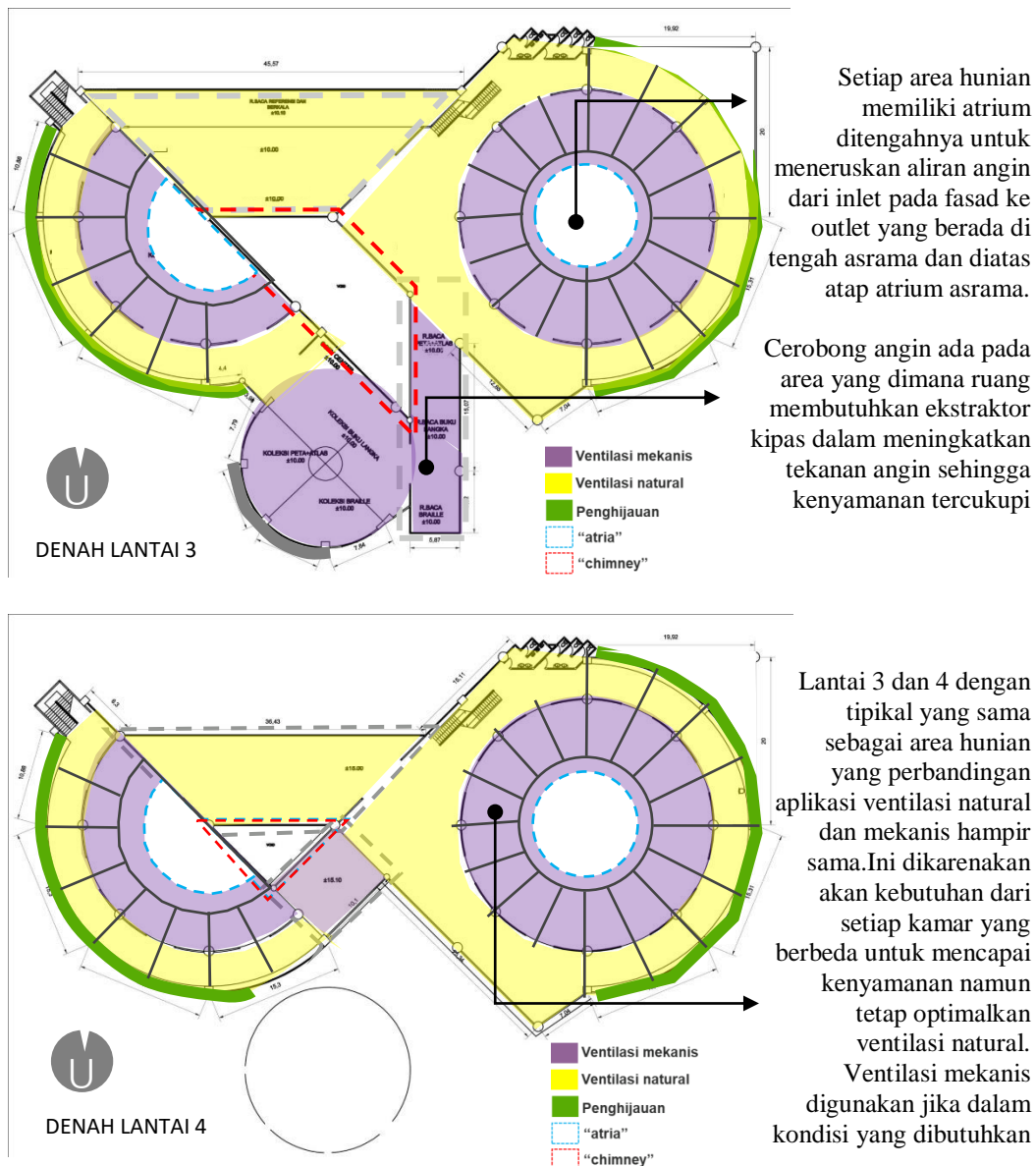
Ruang yang mengalir dalam hal ini adalah kontinuitas visual dan gerak dari aktivitas luar ke dalam serta antar aktivitas fungsional dalam asrama. Hal ini terutama diwadahi pada lantai 1,2 dan seterusnya dengan sirkulasi utama yang memusat di tengah bangunan linier mengikuti bentuk bangunan dan disesuaikan dengan konsep zonasi dari area edukasi, sosialisasi dan penunjang pada gambar 5.12. Dengan perpaduan sirkulasi, tangga, ramp dan lift (core), pengguna bangunan dapat mengeksplorasi semua ruangan antar lantai sehingga kemudahan akses terhadap fungsi yang diinginkan menjadi lebih mudah. Selain itu adanya lift yang menghubungkan antar lantai disediakan juga mendukung kontinuitas terkait untuk aktivitas yang penting.



Gambar 5.12 Bentuk denah lantai 2 area edukasi dan sosialisasi serta penerapan zona ventilasi hibrida

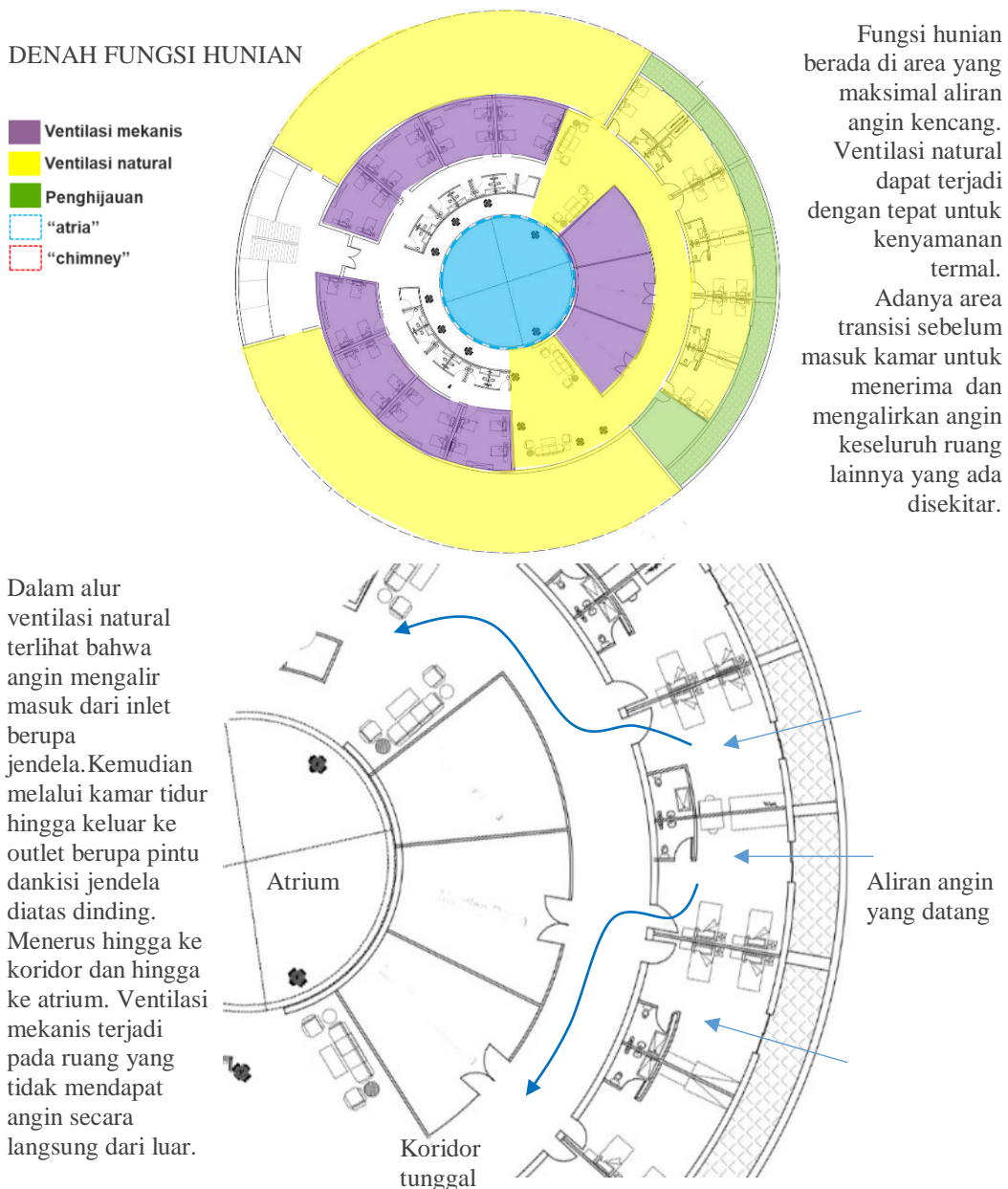
4. Peletakan ruang dengan optimalisasi kecepatan aliran angin

Peletakan ruang dalam asrama didasarkan dengan keterkaitan segala aspek yaitu meminimalkan sekat antar ruang dan tingginya ruang setiap lantai memberikan ke optimalan aliran angin mengalir leluasa. Sekat antar ruang ditampilkan dengan sekat permanen yang sejajar dan meneruskan angin. Ruang yang minim sekat pasif terlihat pada pengelompokkan ruang area sosialisasi pada sisi Selatan untuk aktivitas fungsional asrama serta sisi Utara merupakan area edukasi pada gambar 5.13. Kedua ruang itu menjadi perantara untuk aliran angin mengalir ke seluruh bangunan hingga ke atrium cerobong angin.



Gambar 5.13 Bentuk denah lantai 3 dan 4 area hunian untuk penerapan zona ventilasi hibrida

Pada gambar 5.14 terlihat salah satu denah dari fungsi hunian yang dibahas lebih lanjut karena terkait aktivitas mahasiswa terhadap asrama. Jajaran kamar tidur hunian asrama mengikuti bentuk denah dengan potensi angin dari luar yang kencang. Begitu juga view menjadi pertimbangan terhadap peletakan kamar hunian karena potensial yang didapatkan. Kamar hunian dengan kedalaman 6 meter yang dapat memaksimalkan ventilasi natural. Angin mengalir dari inlet menuju keruang kamar terus keluar pintu dan kisi jendela. Ini dilanjutkan ke koridor tunggal yang mengarahkan angin menerus ke ruang lainnya hingga ke atrium.

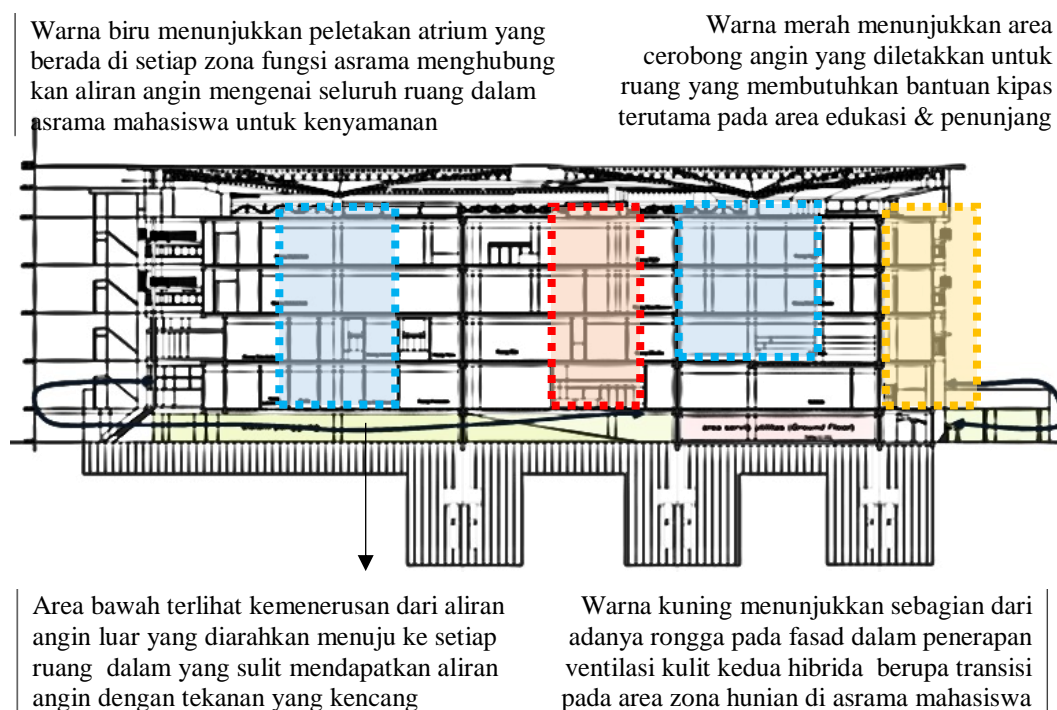


Gambar 5.14 Bentuk denah fungsi hunian terhadap strategi ventilasi hibrida

5.2.2 Potongan (Section)

Hasil konsep potongan yang dirancang terlihat perancangan asrama mahasiswa responsif dengan strategi ventilasi hibrida sebagai berikut:

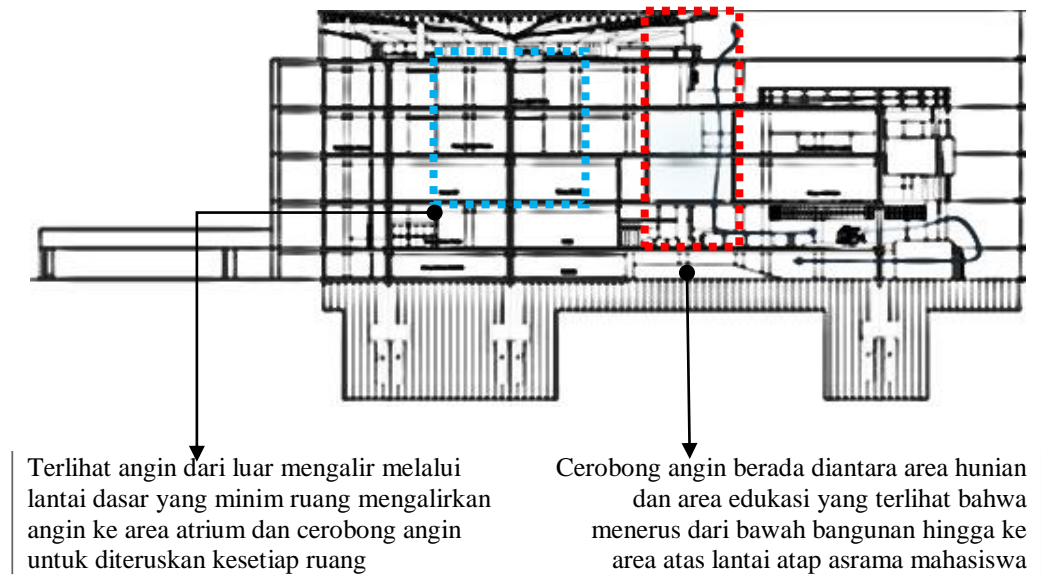
1. Pengangkatan massa bangunan dimaksudkan untuk menambah ruang terbuka hijau, pendukung daya dukung tanah, dan peredaran angin masuk tapak terlihat pada gambar 5.15. Dalam aplikasinya sisi terbawah dapat digunakan sebagai area servis dan meneruskan angin keruang yang lebih dalam.



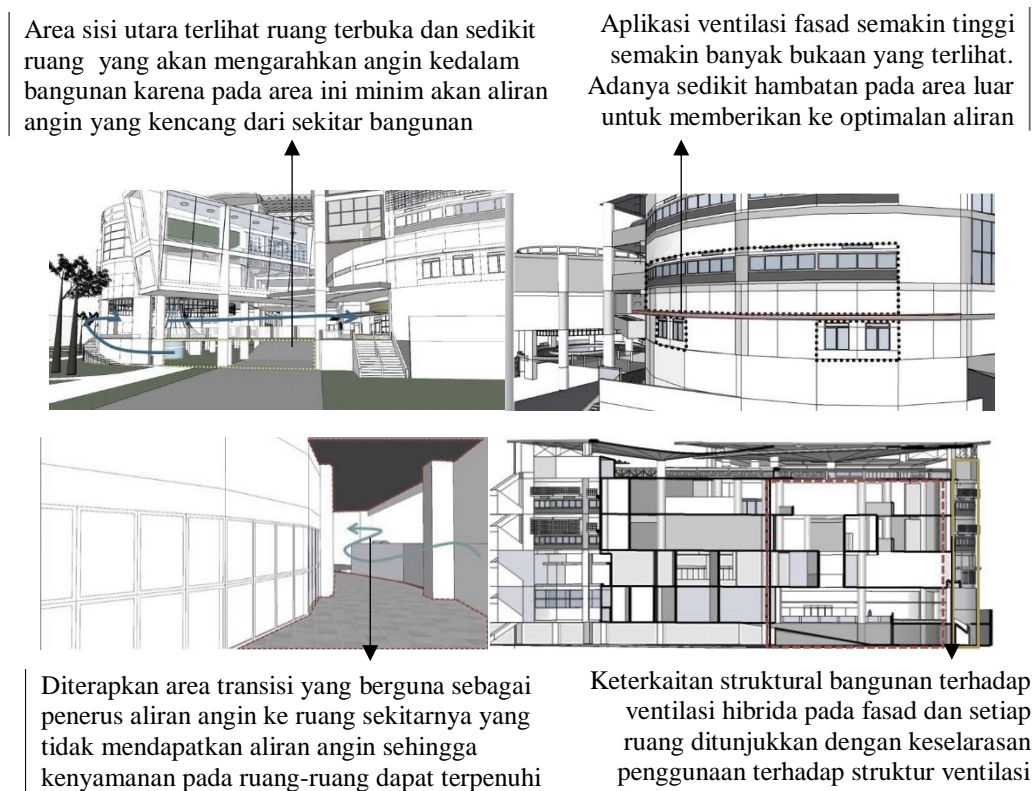
Gambar 5.15 Potongan A-A''

2. Massa asrama memiliki perbedaan ketinggian dengan dasar sebagai peninggian lantai dasar dari permukaan tanah datar maupun menangkap angin secara maksimal. Peninggian lantai dasar hingga 7,5 meter ke atas pada dasarnya dilakukan agar area bawah untuk ruang-ruang yang tidak mendapat angin langsung dapat menerima potensi aliran angin secara langsung. Selain itu peninggian dasar massa asrama untuk meneruskan aliran angin dari tapak ke dalam bangunan lebih maksimal sesuai kriteria semakin tinggi massa semakin kencang angin yang menerpa secara langsung.

3. Hasil berupa atrium dengan posisi ditengah dari zona massa asrama berguna sebagai penerus penghawaan alami dari ruang yang menggunakan ventilasi alami yaitu hunian terlihat pada gambar 5.16 dan 5.17.



Gambar 5.16 Potongan B-B"



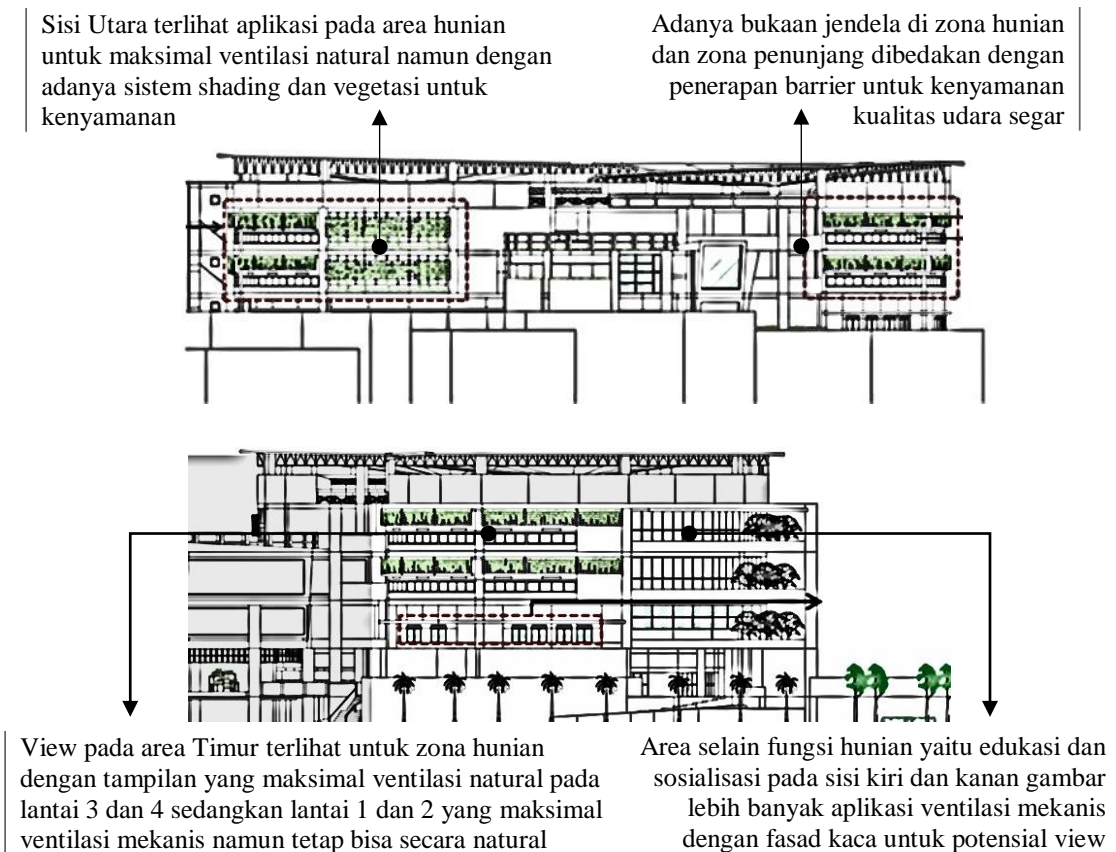
Gambar 5.17 Hasil kaitan fasad terhadap potongan untuk potensi aliran angin

5.1.5 Tampak (*Elevation*)

Hasil konsep tampak yang dirancang terlihat hasil perancangan asrama mahasiswa responsif dengan strategi ventilasi hibrida sebagai berikut:

1. Lantai dengan arah hadap Utara-Selatan serta memiliki fungsi ruang edukasi dan sosialisasi memiliki fasad berupa fasad kulit kedua hibrida terlihat pada gambar 5.18. Bukaan jendela tetap diterapkan untuk kebutuhan view namun penghawaan dapat difilter dari adanya fasad kedua itu sendiri.

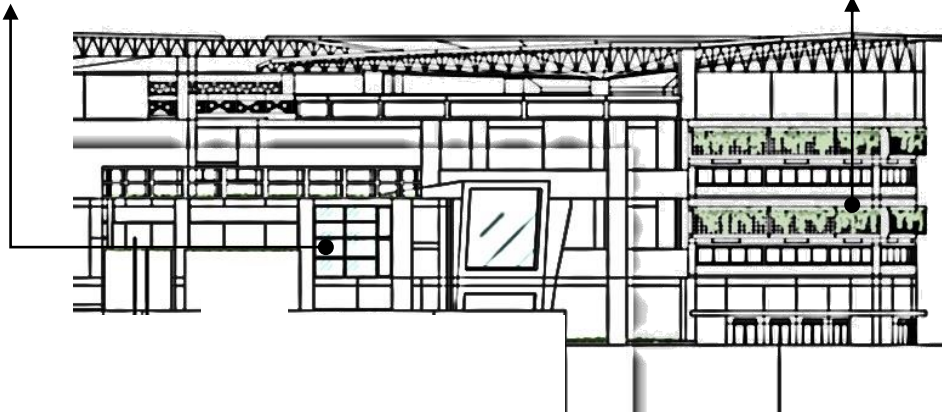
2. Aplikasi struktural dan peletakan fasad untuk ventilasi hibrida disetiap bagian sisi fasad asrama mahasiswa yang berbeda-beda. Aplikasi fasad untuk ventilasi hibrida ditampilkan pada fasad di segala bagian dengan perbedaan intensitas pemasangan. Menampilkan fasad asrama yang akan memanfaatkan angin dari segala arah sehingga suasana dan pola fasad di segala arah berbeda-beda disesuaikan fungsi ruangan sekaligus sebagai estetika bangunan dan fungsional mengalirkan angin kedalam bangunan untuk kenyamanan termal dan udara segar.



Gambar 5.18 Tampak asrama mahasiswa view Utara (atas) dan view timur (bawah)

Untuk area penunjang dan edukasi terlihat penerapan ventilasi mekanis dengan sebagian besar fasad kaca yang dimana dapat digunakan selain untuk view juga untuk bukaan

View pada area Selatan untuk area hunian tetap diterapkan ventilasi natural dengan barrier pada lantai atas dan sebagian besar akan diteruskan aliran angin menuju area atrium pada atap asrama



Sebagian dari area sosialisasi menggunakan ventilasi natural karena berada di area yang maksimal potensi aliran angin kencang sehingga faad dioptimalkan bukaan jendela di fungsinya

Bukaan pada area Barat yaitu ruang sosialisasi dan jembatan penghubung menggunakan ventilasi mekanis karena potensi aliran angin yang rendah



Gambar 5.19 Tampak asrama mahasiswa view Selatan (atas) dan view Barat (bawah)

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Perancangan asrama mahasiswa yang responsif di kecamatan Lowokwaru dengan strategi ventilasi hibrida merupakan salah satu pemecahan masalah bangunan yang tepat bila diterapkan pada lingkungan dataran tinggi tapak Villa Bukit Tidar. Kawasan yang diperuntukkan bagi kawasan pengembangan pembangunan di kota Malang sangat sesuai bila memperkenalkan suatu pendekatan baru dalam dunia arsitektur untuk mengawali pembangunan di kawasan ini yang salah satunya ialah arsitektur berkelanjutan. Arsitektur berkelanjutan berbasis terhadap pemahaman lingkungan dan iklim sekitar yang pada saat ini memang sedang gencar dilaksanakan sebagai upaya untuk membantu permasalahan lingkungan makro dan mikro kawasan. Kesimpulan dari perancangan ini merupakan bentuk capaian dari pemecahan permasalahan pada perancangan tesis. Desain asrama mahasiswa sangat dipengaruhi oleh konteks tapak dan iklim mikro tapak serta programatik fungsional fasilitas fungsi utama asrama mahasiswa.

Diskusi terkait hasil dari perancangan asrama mahasiswa yang responsif dengan strategi ventilasi hibrida di kota Malang dalam menjawab permasalahan perancangan seperti berikut.

1. Bentuk asrama mahasiswa menerapkan rasio bangunan di iklim tropis dataran tinggi dengan perbandingan 1 : 3 dimana 1 lebar : 3x lebar sehingga bentuk asrama yang dihasilkan dengan lebar 20 meter : panjang 60 meter.
2. Asrama mahasiswa berbentuk geometri penuh dengan menggabungkan bentuk lingkaran dan persegi. Ini membuat pemikiran dari bentuk persegi yang lebih fungsional dan bentuk lingkaran yang lebih memberikan potensi terhadap view kesegala arah dapat selaras terhadap respon iklim mikro tapak.
3. Potensi aliran angin yang kencang dari arah Selatan membuat asrama mahasiswa berorientasi panjang Timur – Barat yang membuat massa asrama tegak lurus terhadap arah aliran angin datang. Ini juga membuat area Selatan

asrama dikonsepkan area luas bebas dari hambatan yang menghalangi angin mengenai fasad secara langsung.

4. Kombinasi ventilasi alami dengan bantuan kipas (*fan-assisted ventilation*) yang dikombinasikan dengan pasokan ekstraktor kipas membuat optimal penggunaan kekuatan pendorong alami. Ini tepat digunakan pada area tapak asrama yang memiliki potensi aliran angin kencang yang sejuk dan segar sehingga ventilasi alami dimaksimalkan dengan adanya ekstraktor kipas digunakan pada area yang berada di aliran angin lemah (tidak langsung) atau penunjang. Ventilasi mekanis tetap ada diterapkan dengan bantuan AC namun dipergunakan jika aliran angin sudah tidak bisa memberikan kenyamanan secara cepat dan konstan. Sinkronisasi 2 sistem antara ventilasi natural dan mekanis inilah yang menjadi sebuah penerapan dari strategi ventilasi hibrida dengan penerapannya pada ruang dan massa bangunan asrama mahasiswa yang responsif terhadap iklim mikro.
5. Asrama mahasiswa yang responsif di kota Malang menerapkan *single loaded corridor* yaitu susunan 1 barisan kamar secara linier dengan koridor di depannya sedangkan sisi satunya merupakan open view. Ini membuat sirkulasi udara masuk dan keluar ruangan lebih maksimal untuk memenuhi kenyamanan termal dengan strategi ventilasi hibrida terutama pada fungsi hunian.
6. Fungsi hunian berada pada lantai tertinggi yaitu lantai 3 dan 4 selain area tersebut bersifat privat dan tetap menjaga privasi juga karena lantai tersebut berada di ketinggian lebih dari 15 meter dengan kecepatan angin sedang ($15 \text{ m} = 17.78 \text{ km/jam}$, kategori derajat kecepatan angin sedang (20-28 km/jam)). Ini terjadi dimana kecepatan aliran angin luar dan aliran angin kedalam bangunan di setiap perbedaan ketinggian meningkat dan mencukupi dalam memberikan kenyamanan termal dan udara bagi penghuni asrama.
7. Susunan fungsi hunian dalam memenuhi nyaman termal dengan strategi ventilasi hibrida yaitu dari outdoor - inlet jendela - masuk ke ruang kamar – outlet kisi jendela diatas dinding dan pintu – koridor – atrium di tengah

massa. Susunan ruang fungsi sosialisasi dan fungsi edukasi hampir sama dengan fungsi hunian.

8. Ukuran ruang yang diutamakan dengan fungsi hunian, edukasi dan sosialisasi diterapkan lebar < 6 m dan tinggi > 3 m yang mendukung penerapan ventilasi hibrida untuk tercapainya kenyamanan termal (kualitas suhu) dan kualitas udara. Selain itu ventilasi hibrida dengan penerapan jendela pada area fasad yang semakin banyak dari lantai 1 hingga lantai 4 memberikan karakteristik massa termal dan intake saluran yang responsif.
9. Kombinasi fasad kulit kedua hibrida berupa kaca sebagai fasad kedua untuk solusi kekinian dikaitkan dengan sistem ventilasi hibrida. Ini menawarkan transparansi, akses ke siang hari dan rasa koneksi antara lingkungan indoor dan outdoor yang lebih unggul dari yang disediakan oleh bangunan konvensional (di mana jendela biasanya membentuk sekitar 30 persen dari luas dinding luar).
10. Posisi dari saluran masuk udara (*inlet*) yaitu rongga ventilasi berupa jendela berada di dekat fasad bangunan dengan tekanan berlebih yang akan mengalirkan aliran angin kedalam ruang hingga mengarahkan ke keluaran udara (*outlet*). Elemen bentuk arsitektural berupa kisi jendela diatas dinding, atrium ditengah fungsi hunian dan cerobong angin yang berada di fungsi edukasi berlawanan dengan inlet di dekat fasad fungsi sosialisasi.

6.2 Saran

1. Kriteria dan desain asrama mahasiswa dalam perancangan ini bisa diterapkan pada kondisi tapak sejenis. Kondisi yang berbeda dapat dilihat dari segi potensi topografi tapak, kondisi alam, klimatologi aliran angin dan sinar matahari. Untuk menerapkan asrama mahasiswa yang responsif pada suatu daerah diperlukan identifikasi langsung terhadap tapak di dataran tinggi dan iklim mikro di lingkungan tersebut.
2. Penerapan strategi ventilasi hibrida tidak serta-merta dapat diterapkan pada desain lain karena setiap asrama memiliki kebutuhan yang berbeda. Pada asrama mahasiswa di kota Malang menuntut untuk memenuhi kenyamanan

termal dan kualitas udara yang segar dan sejuk. Ini menuntut fungsi hunian yang nyaman untuk aktivitas dan menghindari kelembaban yang terjadi.

3. Pemilihan strategi ventilasi hibrida dengan penerapan 2 sistem ventilasi natural dan ventilasi mekanis. Ventilasi natural dimana kombinasi ventilasi alami dengan bantuan kipas (fan-assisted ventilation) yang dikombinasikan dengan pasokan ekstraktor kipas. Ini akan berbeda disesuaikan dengan fungsi bangunan yang dirancang dan juga perhitungan terhadap derajat kategori aliran angin pada lokasi terkait.
4. Perancangan asrama mahasiswa ini melakukan integrasi dari beberapa teori dan preseden untuk lebih membandingkan secara spesifik kriteria yang bisa diterapkan pada bangunan ini. Ini sesuai dengan proses desain dan metode perancangan yang digunakan sehingga menjadi berbeda jika diterapkan pada fungsi bangunan lainnya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- Amole, Dolapo. (2013). "Typological analysis of students' residences"
International Journal of Architectural Research, no. 3: 76-87.
- Arianto, D.S & Subagya, K. (2013). "Penerapan Arsitektur Bioklimatik pada Hotel
Resort di Kepulauan Seribu". Jakarta. Arsitron Vol. 4 No. 1.
- Arie, F. C. (2012). "Sebaran Temperatur Permukaan Lahan dan Faktor-Faktor yang
Mempengaruhinya di Kota Malang". Prosiding Seminar Nasional Aplikasi
Teknologi Prasarana Wilayah (ATPW). Surabaya
- Atkinson, J and etc. (2009). *WHO Publication/Guidelines : Natural Ventilation for
Infection Control in Health-Care Settings*. Australia: Biotext Canberra
- Barozzi, M & etc. (2016). "The Sustainability of Adaptive Envelopes :
Developments of kinetic Architecture". Procedia Engineering 155, 75-284.
Italy : Elsevier.
- Beck, Erwin.H., Fettig, Sebastian., Knake, Claudia., Hartig, Katja & Bhattara,
Tribikram. (2007). "Spesific and Unspesific Responses of Plants to Cold and
Drought Stress". J. Biosci. 32(3), April 2007, 501–510.
- Bonny, O & etc. (2015). "Redesain Asrama Mahasiswa di Jakarta Barat (Penekanan
Desain Arsitektur Modern)". Jakarta : Imaji Vol.4 No.1.
- Cross, N. (2008). *Engineering Design Methods: Second Edition Strategies for
Product Design*. New York : John Wiley & Sons.
- Chiara, J. & Hancock , J. (1995). *Time Saver Standards for Building Types. 4th
edition*. Singapore : McGraw-Hill co.
- Davenport, E. *Sustainable Architect in Albany, Ny*. Available online:
www.leaparchitecture.com (accessed on 05 Agustus 2017).
- Davies, E. (1999). *Understanding Bioclimatic Skyscrapers. Essay*. Dipublikasikan.
Supervisor David Crowther.
- Dong, Bing; Yu, Yuebin; and Hu, Yang, (2010). "Simulation-based Hybrid
Ventilation System Design and Evaluation". Pittsburgh, PA, USA.
International High Performance Buildings Conference. Paper 35. Purdue
University. Publisher : Purdue e-Pubs

- Engel, P., Kempermen, R dan Doolaard, H. (2012). *Natural and Hybrid Ventilation Principles Based on Buoyancy, Sun and Wind*. Netherland, Delft University of Technology and Deerns Consulting Engineers. Publisher : Rehva Journal
- Evans, J. (2007). *The Comfort Triangles: A New Tool For Bioclimatic Design* . United Kingdoms, Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements of the award of Doctor of Philosophy. Proefschrift
- Fatma, ZN. (2016). “Laboratorium Alam SMA Trensains Tebuireng dengan Pendekatan Arsitektur Berkelanjutan”.. Jurnal Ilmiah Vol 4, No 2 - Universitas Brawijaya
- Fowler, K.M. and Rauch, E.M. (2006). *Sustainable Building Rating Systems – Summary*. Pacific Northwest National Laboratory, Department of Energy, USA.
- Gillbuena, R.A & dkk. (2014). “Design and Development of a Three-Storey Dormitory Building in Muntinlupa City”. Manila : School of Civil, Environmental and Geological Engineering (SCEGE)
- Groat, L & Wang, D. (2013). *Architectural Research Methods : Second Edition*. New York : John Wiley & Sons Inc.
- Heath, T. (1984). *Methods In Architecture*. New York: John Wiley & Sons.
- Heiselberg, P. (2002). *Principal of Hybrid Ventilation*. Denmark : Komunik Grafiske.
- International Journal of Sustainable Built Environment (2016) xxx, xxx–xxx, *Building performance modelling for sustainable building design*. Olufolahan Oduyemi a, Michael Okoroh b, a College of Engineering and Technology, University of Derby, DE22 3AW, United Kingdom, b Al Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University, Riyadh, Saudi Arabia.
- Ji, Y., Lomas, K.J and Cook, M.J., (2009). “Hybrid Ventilation for Low Energy Building Design in South China”. *Building and Environment Journal* , 44(11), pp. 2245-2255. Publisher: Elsevier
- Jones, C.J. (1992). *Design Methods*. New York: John Wiley & Sons.
- Jormakka, K. (2007). *Basic Design Methods*. Basel: Birkhauser Architecture.
- Keputusan Presiden Republik Indonesia. Nomor 40 Tahun 1981. Tentang. Pembangunan Asrama Mahasiswa Untuk Perguruan Tinggi Di Seluruh

Indonesia.

Keputusan Menteri Kesehatan No.829 tahun 1999 tentang persyaratan kesehatan bangunan.

I..E.E.D. *Leadership in Energy and Environmental Design in Middle East center of Sustainable Development*. Available online: <http://www.mecsd.com> (accessed on 05 Agustus 2017).

Lechner, Norbet. (2001). *Heating, Cooling, Lighting, Design Methods For Architect*. England.

Liebard, A & Herde, A. (2012). *Bioclimatic Facades*. Germany: Observ'ER.

Meagher, M. (2015). *Designing for Change: The Poetic potential of Responsive Architecture*. Research Article – Scient Direct. UK : Elsevier.

Minke, G. (2006). *Building with Earth – Design and Technology of a Sustainable Architecture*. Birkhauser, Basle.

Moosavi, L & etc. (2014). *Thermal Performac eof Atria : An Overviewof Natural Ventilation Effective Design*. Joural Renewable and Sustaiale Energy Review. Malaysia : Elsevier.

Neufert, Ernst. (1996). *Data Arsitek-Jilid I*. Jakarta : Erlangga.

Neufert, Ernst. (2002). *Data Arsitek-Jilid II*. Cetakan I. Jakarta : Erlangga.

Neufert, Ernst. (2002). *Architects' Data* 3rd edition. Oxford : Blackwell.

Nugroho. P. (2012). Suhu Kota Malang Paling Panas. 25 Agustus. Malang Post

Perez, G &etc. (2014). “Verticl Greenery Sytems (VGS) FOR Energy Saving in Buidings” : *A Review*. Journal Renewable and Sustainable Energy Reviews. Spain : Elsevier.

Powell, Robert. (1999). *Rethinking The Skyscraper- The Complete Architecture of Ken Yeang*. Singapore: British Library.

Plowright. P.D. (2014). *Revealing Architectural Design: Methods, Frameworks and Tools*. London : Routledge.

Prianto, E. (2013). “Aplikasi Green Wall Pada Gedung Pemerintahan dalam Menciptakan Kenyamanan di Kota Semarang: Sebuah Studi Awal”. Semarang: Riptek Vol. 7 No. I Hal 1-14.

- Schild, P and etc. (2001). *Source Book For Residential Hybrid Vntialtion Development*. European Commission, Cauberg-Huygen Consulting Engineers : Reshyvnt.
- Unwin, S. (2003). *Analysing Architecture*. Oxford: Architectural Press.
- Yeang, Ken. (1994). *Bioclimatic skyscrapers*. London: Artemis.
- Yeang, Ken. (1999). *The Green Skyscraper: The Building for designing sustainable Intensive Building*. London: Artemis.